Contrôle de dureté des métaux et élastomères

Rugosimètres, Vidéo 2D
Projecteurs de profils

Microscope loupes systèmes optiques

Mesure des forces
Pesage

Instrumentation
Mesure à main
Niveaux électronqiues

Duromètre fixe motorisé

ESATEST MTR-X

Manuel d'Utilisation

et de maintenance

1 INTRODUCTION 6
1.1 Objet du manuel 6
1.2 Organisation du manuel 6
1.3 Alertes et avis 6
1.4 Informations générales 6
2 GENERALITES 7
2.1 Données d'identité 7
2.2 Description de l'unité 8
2.3 Pièces principales 8
2.4 Caractéristiques techniques 9
3 ESATEST MTR SERIE X: fonctionnement 13
3.1 Fonctionnement standard 13
3.1.1 Essai de dureté 13
3.1.2 Calibration 13
3.1.3 Essai de dureté 13
3.1.4 Mauvaise utilisation du pénétrateur 13
3.2 Mauvaise utilisation 14
4 COMMENT DEPLACER LE DUROMETRE 15
4.1 Dimensions et poids de l'emballage 15
5 EMBALLAGE 16
5.1 Déballage et recyclage de l'emballage 16
6 installation 17
6.1 Localisation 17
6.2 Encombrement 17
6.4 Raccordement au réseau électrique 17
7 DEMARRAGE 18
7.1 Inspection préventive 18
7.2 Commandes 18
7.3 Premier démarrage et premier arrêt 18
7.4 Sécurité – Utilisation correcte 19
8 DESCRIPTION DU LOGICIEL 20
8.1 Comment consulter le manuel logiciel 20
8.2 Changer la langue 26
8.3 Calibration 27
8.3.1 Paramètres de réglage et tolérances 27
8.3.2 Essai en modalité étalonnage 39
8.3.3 Quand un nouvel étalonnage est-il nécessaire ? 49
8.4 Gestion des tests: modalité "ouverte" et modalité "fichier" 51
8.5 Faire des mesures avec le duromètre ESATEST MTR X-SERIES 51
8.5.1 Modalité Ouverte: réglage des paramètres 53
8.5.2 Modalité Ouverte: Faire une mesure 56
8.5.3 Modalité ouverte: imprimer une mesure 60
8.5.4 Modalité fichier: Créer un fichier 61
8.5.5 Modalité fichier: Mesure de dureté 64
8.5.6 Modalité fichier – Utilisation des fichiers 69
8.5.7 Exporter le fichier 75
8.5.8 Modalité fichier: Statistiques 80
8.5.9 Superposer les courbes de dureté 81
9 INSTALLATION / REMPLACEMENT DU PENETRATEUR 89
10 INSTALLation / remplacement du rallonge pénétrateur 92
11 ENTRETIEN 94
11.1 Entretien courant 94
11.2 Entretien périodique 94

11.2.1 Installation du programme *94*
11.2.2 Installation d'une imprimante *94*
12 GUIDE DE DEPANNAGE **95**
13 Emballage et transport du durometre **97**
14 Annexe **98**
14.1 Le principe Esatest 98

SOMECO, 6 av. Ch. DE GAULLE, 93420 VILLEPINTE someco@someco.fr www.someco.fr

Index of images and tables

Photo. 2.4.1: ESATEST-MTR positions possibles du bâti 10
Photo. 8.1.1: Écran d'accueil – Mode operateur 21
Photo. 8.1.2: Mode Operateur 22
Photo. 8.1.3: Menu – Mode Operateur 23
Photo. 8.1.4: Menu – Mode Superviseur 24
Photo. 8.1.5: Écran d'accueil 25
Photo. 8.2.1: Changer la langue 26
Photo. 8.3.1: Paramètres du diamant 27
Photo. 8.3.2: Menu déroulant pour la sélection des paramètres diamant 28
Photo. 8.3.3: Menu Paramètres du diamant: suppression de la courbe de calibration existante 29
Photo. 8.3.4: Écran Paramètre de la rallonge 30
Photo. 8.3.5: menu déroulant avec paramètres rallonge 31
Photo. 8.3.6: Menu Rallonge du pénétrateur : supprimer une courbe de calibration existante 32
Photo. 8.3.7: Écran Calibration 33
Photo. 8.3.8: Écran Calibration: menu déroulant pour la sélection du matériel 34
Photo. 8.3.9: Menu Calibration: menu déroulant pour la sélection de l'échelle 35
Photo. 8.3.10: Écran de calibration: clavier pour la sélection du bloc d'essai 36
Photo. 8.3.11: Écran de calibration: clavier pour la sélection de la charge d'essai 37
Photo. 8.3.12: Écran Calibration: Charge hors limites 38
Photo. 8.3.13: Écran Calibration avec les étapes de la pénétration 40
Photo. 8.3.14: Écran étalonnage – phase de retour 41
Photo. 8.3.15: Écran Étalonnage – Phase de retour 42
Photo. 8.3.16: Écran Étalonnage – une mesure 43
Photo. 8.3.17: Écran Étalonnage – deux mesures 44
Photo. 8.3.18: Écran étalonnage: fenêtre « Effacer Courbes » 45
Photo. 8.3.19 Présentation d'erreur 46
Photo. 8.3.20: Imprimer l'Étalonnage 47
Photo. 8.3.21: Écran Imprimer Étalonnage 48
Photo. 8.3.23: Écran étalonnage: modification du paramétrage de mesure 50
Photo. 8.5.1: Modalité du duromètre 52
Photo. 8.5.2: Modalité duromètre – réglage des paramètres dans la Modalité Ouverte .. 53
Photo. 8.5.3: Modalité Duromètre – clavier pour le réglage des paramètres 54
Photo. 8.5.4: Modalité Duromètre – Erreur Charge d'Essai 55
Photo. 8.5.6: Courbe de dureté 58
Photo. 8.5.7: Courbe de dureté avec la fonctionne « Autoscale ». 59
Photo. 8.5.8: Impression d'un résultat de dureté 60
Photo. 8.5.9 Écran Fichiers Dureté 61
Photo. 8.5.10: Écran Fichier – réglage paramètres 62
Photo. 8.5.11: Écran Fichier – réglage paramètres 63
Photo. 8.5.12: Écran fichier – Créer un fichier 64
Photo. 8.5.13: Modalité duromètre – Mesure de dureté 65
Photo. 8.5.14: Modalité duromètre – Ajouter des notes 66
Photo. 8.5.15: Modalité Dureté – deuxième mesure 67
Photo. 8.5.16: Modalité Dureté – troisième mesure 68
Photo. 8.5.17: Modalité Fichier – Trois mesures 69
Photo. 8.5.18: Écran Fichier – ouvrir un fichier 70
Photo. 8.5.19: Écran Fichier – Supprimer un fichier 71
Photo. 8.5.20: Modalité Fichier – Sélectionne d'une mesure 72
Photo. 8.5.21: Imprimer un fichier 74
Photo. 8.5.22: Écran fichier – Exporter un fichier 75
Photo. 8.5.23: Structure du fichier exporté: "test-1" et légende 76

SOMECO, 6 av. Ch. DE GAULLE, 93420 VILLEPINTE someco@someco.fr www.someco.fr

Photo. 8.5.24: Structure du fichier exporté: “note” 76
Photo. 8.5.25: Structure du fichier exporté: “C98765432_S00000001” 78
Photo. 8.5.26: Écran fichier – export fichiers effectues sans succès 79
Photo. 8.5.27: Statistiques 80
Photo. 8.5.28: Page d’accès à la fonction « Superposer courbes » 82
Photo. 8.5.29: Première page– Superposer les courbes 83
Photo. 8.5.30: Sélection de la courbe à afficher 84
Photo. 8.5.31: Superposés trois courbes 85
Photo. 8.5.32: Superposer deux courbes 86
Photo. 8.5.33: Superpose les courbes: clavier pour introduction du texte 87
Photo. 8.5.34: Imprimer deux courbes superposées 88
Photo. 9.1: Pénétrateur 89
Photo. 9.2: Pénétrateur installé sur son propre support 90
Photo. 9.3: Verrouiller la rallonge du pénétrateur 90
Photo. 9.4: Desserrer / serrer le pénétrateur 91
Photo. 10.1: Rallonge type A (50 mm) 92
Photo. 10.2: Vis de libération rallonge 93
Photo. 14.1: Le pénétrateur 98
Photo. 14.2: la méthode de mesure 100

SOMECO, 6 av. Ch. DE GAULLE, 93420 VILLEPINTE someco@someco.fr www.someco.fr

1 INTRODUCTION

1.1 OBJET DU MANUEL

- Ce manuel doit toujours être avec votre duromètre, il est important pour le bon fonctionnement de l'instrument.
- Conservez le manuel a portée de main de l'operateur et protégez-le contre toute détérioration.
- Lisez attentivement ce manuel avant d'utiliser l'instrument et consultez-le en cas de doute.
- Toutes les règles de sécurité doivent être respectées pour éviter des situations dangereuses pour l'opérateur.
- Ce manuel fournit également des informations utiles pour une utilisation facile et pour l'entretien du duromètre.
- La liste des pièces de rechange ne fait partie de ce manuel, elle est disponible seulement pour les distributeurs autorisés.

1.2 ORGANISATION DU MANUEL

- Ce manuel est divisé en chapitres et sous-chapitres.
- Sur la première page de chaque chapitre/sous-chapitre, un index numérique est donné avec une brève description du contenu du chapitre.
- Conversions: 1 kg = 9,8 N.

1.3 ALERTES ET AVIS

Pour mettre en évidence des informations importantes, ce manuel utilise les logos suivants :

Précaution – Ce logo fournit des informations très importantes qu'on doit lire très attentivement. Ne pas procéder avant d'avoir compris l'information et respecté les instructions. Le non-respect des précautions peut provoquer des situations dangereuses.

Remarques – Ce logo contient des informations susceptibles de clarifier des questions complexes. Il contient souvent des rappels ou des informations utiles pour simplifier l'opération.

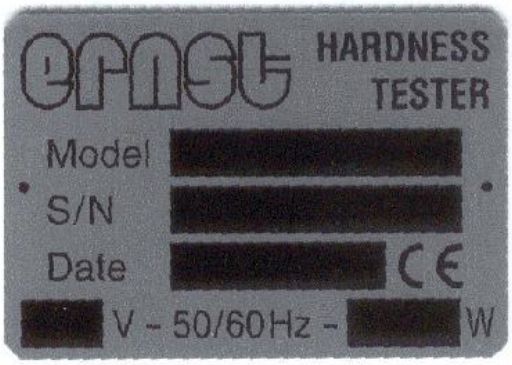
1.4 INFORMATIONS GENERALES

Objet: Manuel d'utilisation et d'entretien pour le duromètres ERNST séries ESATEST MTR-X
Numéro de document: MTR.DOC.00.FRA.CI
Date de sortie: Juin 07, 2012

2 GENERALITES

2.1 DONNEES D'IDENTITE

L'étiquette du produit est appliquée à l'arrière de l'instrument et indique les informations suivantes:



- Modèle
- Numéro de série
- Date – année de construction
- Marquage CE
- Étiquette principale puissance: tension (V), fréquence (50/60 Hz), puissance (W)

Informations sur le producteur peuvent être lues sur l'étiquette apposée sur la côté gauche du bâti.
Les données du producteur sont les suivantes:

C.I.S.A.M. S.A.S.
COSTRUZIONE ITALO-SVIZZERA APPARECCHI DI MISURA
VIA MONTE TAGLIAFERRO N.6
21056 INDUNO OLONA (VARESE)
TEL.: +39 0332200216
FAX: +39 0332202623
E-MAIL: service.cisam@ernsthardnesstesters.com
www.ernsthardnesstesters.com

2.2 DESCRIPTION DE L'UNITE

Le duromètre ERNST ESATEST MTR-X est un duromètre semi-automatique qui travaille selon la méthode d'essai ESATEST (v. annexe).
L'instrument est disponible en trois modèles ayant différents charges d'essai :
- MTR/A avec charge d'essai de 1 à 10 kg (9,8 to 98 N)
- MTR/B avec charge d'essai de 0.5 à 10 kg (4,9 to 98 N)
- MTR/C avec charge d'essai de 0.2 à 2 kg (1,96 to 19,6 N)

ESATEST MTR- Série X est équipé d'un logiciel ERNST basé sur Windows XP ® pour l'exécution des tests, le traitement des données et les rapports des données. .
Le duromètre ESATEST MTR-X permet d'imprimer un rapport d'essai ou d'exporter les données vers des périphériques externes (clé USB) grâce à l'interface USB intégrée.
Le duromètre ESATEST MTR-X emploie des composants de haute qualité, qui assurent la fiabilité et la longévité de l'appareil.

Précaution – L'utilisation est limitée à des matériaux métalliques.

2.3 PIECES PRINCIPALES

L'instrument se compose de:

- Bâti

Contient l'unité d'application de charge. Il peut être orienté sur trois axes.

- Boitier électronique

Structure robuste pour des applications dans les environnements de production. Contient l'alimentation, les cartes d'interface et le PC industriel pour l'acquisition, le traitement et le stockage des données.

- Pénétrateur

Pénétrateur diamant avec une surface conductrice en électricité. Grâce à ces caractéristiques et à la méthode d'essai spécifique, le pénétrateur joue un double rôle: il travaille comme un pénétrateur standard et en même temps comme un capteur de profondeur. De cette façon, l'essai dans les zones difficiles devient plus facile.

- Enclumes interchangeables

Pour l'essai des pièces avec forme particulière, plates et rondes.

- Ordinateur

Principales caractéristiques:

a. Windows XP ® OS, ERNST logiciel;
b. Un port USB 2.0 pour clé USB situé sur derrière la boîte électronique;
c. Un port USB 2.0 pour imprimante situé sur derrière le boîtier électronique;
d. Un port USB pour carte d'interface situé à l'intérieur du boitier électronique;
e. Un port Ethernet;
f. Un écran LCD 8.4" pour le contrôle complet du duromètre;
g. Deux ports PS2 pour la souris et le clavier sont situés à l'intérieur du boitier électronique.

- Accessoires d'essai

2.4 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Le duromètre ERNST ESATEST MTR SERIE X a été développé comme une solution aux problèmes non résolus dans le domaine des essais de dureté, en particulier pour les essais dans des endroits qui étaient inaccessibles jusqu'à présent: échantillons petits et grands, formes irrégulières, surfaces internes, engrenages.
Grace à un nouveau système breveté, l'ESATEST MTR-X ne nécessite ni de lecture optique de l'empreinte, ni de mesure de la profondeur de pénétration. Il peut effectuer des tests dans toutes les positions sans difficulté et sans appui particulier.

Modèles disponibles – Charge d'essai

Le duromètre ESATEST MTR X-SERIES est disponible dans trois modèles avec des charges d'essai diffèrentes:

- **ESATEST MTR X-SERIES Modèle C**

Application de la charge progressive de 0,2 Kg (1,96 N) à 2 Kg (19,6 N).

- **ESATEST MTR X-SERIES Modèle B**

Application de la charge progressive de 0,5 Kg (4,9 N) à 10 Kg (98 N).

- **ESATEST MTR X-SERIES Modèle A**

Application de la charge progressive de 1 Kg (9,8 N) à 2 Kg (98 N).

Hauteur maximale mesurable

Jusqu'à **230 mm.** Profondeur: **110 mm**. Application facile sur d'autres supports. La surface d'essai peut être inclinée grâce à l'orientation du support de + / -45 ° sur l'axe Y et de + / -10 ° sur l'axe X.
Les images suivantes montrent les positions possibles de travail de l'ESATEST MTR SERIE X.

Photo. 2.4.1: ESATEST-MTR positions possibles du bâti

SOMECO, 6 av. Ch. DE GAULLE, 93420 VILLEPINTE someco@someco.fr www.someco.fr

Échelles de dureté
L'ESATEST MTR-X peut effectuer des tests de dureté dans 8 échelles différentes disponibles dans l'instrument:

- HV
- HRC
- HRB
- HRA
- HB30
- ZNmm2
- HRF
- HRD

Des échelles de dureté supplémentaires peuvent être fournies sur demande.

Pénétrateurs disponibles
Pénétrateur type A
Pénétrateur type B
Pénétrateur type C
Pénétrateur spécial A-B-C pour engrenages.

Type de rallonges pénétrateur disponibles
+50 mm (standard)
+75 mm
+100 mm
+150 mm
+200 mm

Alimentation:
Monophasé, 220 VAC, 50 Hz avec mise à la terre

Poids brut:
Environ 10 kg

2.5 Accessoires et documentations:
Le duromètre ERNST ESATEST MTR SERIE X est livré avec les accessoires et la documentation suivante :

- **Accessoires**

Les accessoires suivants sont contenus dans un coffret en bois:

- Support pour bloc d'essai
- Bloc d'essai HV
- Pinces pour matériaux non-magnétiques
- Enclume V pour rondes ø 60 mm
- Enclume V pour rondes ø 30 mm
- Enclume V pour rondes ø 6 mm
- Interrupteur à pédale
- Jeu de clés hexagonales
- Buses pénétrateur
- Fusibles de rechange
- Housse en vinyle
- Câble d'alimentation

Les accessoires optionnels suivants sont disponibles pour compléter les accessoires standards:

- Pénétrateur de rechange type A
- Pénétrateur de rechange type B
- Pénétrateur de rechange type C
- Pénétrateur type A-B-C pour engrenages
- Rallonge pénétrateur +50 mm (standard)
- Rallonge pénétrateur +75 mm
- Rallonge pénétrateur +100 mm
- Rallonge pénétrateur +150 mm
- Rallonge pénétrateur +200 mm
- Port externe ETHERNET
- Bâti avec capacité supérieure
- Bâti avec une course prolongée
- Enclumes spéciales
- Imprimant
- Câble imprimante

Remarque – Notre personnel technique est disponible pour l'étude des applications dédiées, comme enclumes et dispositifs de serrage.

- **Documentation technique**

La documentation technique comprend:

- Manuel d'utilisation et d'entretien
- Certificat d'étalonnage usine

Le manuel devra être considéré comme une partie intégrante de votre duromètre et doit rester en permanence à proximité de l'instrument.

Outre les résultats de dureté, le certificat d'étalonnage précise l'année de construction et le numéro de sérié du duromètre, ainsi que les blocs étalons utilisés pour la calibration.

3 ESATEST MTR SERIE X: FONCTIONNEMENT

3.1 FONCTIONNEMENT STANDARD

Le duromètre ERNST ESATEST MTR SERIE X mesure la résistance électrique pendant l'application de la charge selon la méthode d'essai ESATEST brevetée.
Les pénétrateurs en diamant avec une surface conductrice en électricité sont utilisés. L'élément pénétrateur joue un double rôle: il travaille comme pénétrateur standard et, en même temps, comme capteur de profondeur. De cette façon, les essais dans les zones difficiles d'accès deviennent plus faciles.
Le MTR ESATEST Série X est disponible en trois modèles avec des charges d'essais différentes.

3.1.1 ESSAI DE DURETE

La procédure d'essai de dureté est la même que celle pour l'étalonnage.

- Placez la pièce sur l'enclume;
- Tournez la vis pour positionner la pièce entre 0.2 et 0.5 mm de la pointe du pénétrateur;
- Placez l'aimant de contact sur la pièce;
- Faites un test comme décrit dans le chapitre 8;
- Le résultat est affiché.

Les trois paragraphes suivants donnent un aperçu de l'essai de dureté; pour plus de détails, veuillez consulter le chapitre 8.

3.1.2 CALIBRATION

La première étape avant l'utilisation de l'instrument est une calibration correcte. Cela exige l'exécution de 2 ou 3 empreintes sur le bloc d'essai de référence (pièce ayant une structure homogène et une dureté constante indépendamment de la charge d'essai).
L'essai doit être fait dans l'échelle sélectionnée correspondant à celle du bloc d'essai, dont la dureté est connue.
Les courbes d'étalonnage (qui sont les courbes de la résistance électrique par rapport à la charge appliquée) sont affichées. Les courbes d'étalonnage doivent être identiques, si plus d'un test est effectué,

Pour vérifier l'étalonnage, faites un test de dureté sur le bloc de référence. La courbe résultante « charge / dureté » doit apparaître comme une ligne droite horizontale, avec une marge d'erreur n'excédant pas 3%.
Afin de garantir une calibration correcte, assurez-vous que la distance entre les empreintes est d'au moins trois fois le diamètre de l'empreinte. La calibration peut être utilisée pour plusieurs essais, si les conditions environnementales ne changent pas de façon significative.
Il est recommandé de vérifier l'étalonnage une fois par jour, en réalisant un essai de dureté sur le bloc de référence. Si le résultat est une ligne horizontale seulement un peu dentelée, l'étalonnage est encore bon. Au contraire, vous devez répéter l'étalonnage.

3.1.3 ESSAI DE DURETE

La même procédure que pour l'étalonnage doit être effectuée.
Avant d'exécuter l'essai, vérifiez le type de pénétrateur, l'échelle de dureté et la charge d'essai.
Il n'est pas toujours nécessaire d'appliquer la charge maximale (2 ou 10 kg selon le modèle). Le résultat de dureté correspond à la charge maximale appliquée. La dureté est donnée dans l'échelle sélectionnée.

3.1.4 MAUVAISE UTILISATION DU PENETRATEUR

Le pénétrateur et la surface conductrice sont le cœur du duromètre.
Pour cette raison, manipulez le pénétrateur avec précaution.
Lorsque vous changez le pénétrateur, nettoyez la pointe de diamant avec un chiffon doux pour éliminer les impuretés.

Chaque pénétrateur est marqué par un nombre (présent sur la boîte du pénétrateur), ce nombre doit être introduit dans l'ordinateur lorsqu'on change le pénétrateur.
Le pénétrateur standard est un diamant traité avec une pointe conique à 100°.
Pour changer le pénétrateur, il suffit de dévisser celui monté et d'installer le nouveau. Cette opération est décrite en détail au chapitre 9.
Après avoir changé le pénétrateur, les paramètres, tels que le numéro de code, le type et la charge, doivent également changés.

3.2 MAUVAISE UTILISATION

Ce manuel doit être lu attentivement avant d'utiliser l'instrument.
Le duromètre ERNST ESATEST MTR SERIE X ne peut pas être utilisé à des fins non conformes aux spécifications du produit.
En cas de doute, vérifiez dans le manuel, la procédure d'utilisation correcte ou appelez notre service technique:

C.I.S.A.M. S.A.S.
COSTRUZIONE ITALO-SVIZZERA APPARECCHI DI MISURA
VIA MONTE TAGLIAFERRO N.6
21056 INDUNO OLONA (VARESE)
TEL.: +39 0332200216
FAX: +39 0332202623
E-MAIL: service.cisam@ernsthardnesstesters.com
www.ernsthardnesstesters.com

Une mauvaise utilisation ou un entretien inadéquat peut endommager le duromètre et les accessoires et pourrait s'avérer dangereux. Lorsque le duromètre est utilisé en combinaison avec des appareils externes, lisez attentivement les manuels respectifs. En aucun cas, le fabricant ne pourra être tenu pour responsable des dommages directs, indirects, spécifiques, fortuits ou consécutifs, causés par un usage inapproprié ou par des comportements dangereux.

4 COMMENT DEPLACER LE DUROMETRE

4.1 DIMENSIONS ET POIDS DE L'EMBALLAGE

L'ESATEST MTR SERIE-X est livré dans un coffret en bois contenant également les accessoires et la documentation.

5 EMBALLAGE

5.1 DEBALLAGE ET RECYCLAGE DE L'EMBALLAGE

Retirer tous les matériaux d'emballage et vérifier l'intégrité du matériel.
Voir le chapitre « 2.5 Accessoires et documentations » et vérifier le bordereau de livraison.
Il est recommandé de stocker les emballages dans un endroit approprié et de les conserver pour un usage futur. Si nécessaires, éliminez les déchets d'emballage en vous conformant à la législation en vigueur sur le recyclage des déchets.

Remarque – Si vous n'utilisez pas le duromètre immédiatement, stockez le dans un endroit propre et sec. Il ne doit pas être exposé à l'humidité, à des liquides ou à des gaz nocifs. Conserver le à une température ambiante comprise entre 5 et 40°C et protéger le de l'humidité et de la poussière.

6 INSTALLATION

6.1 LOCALISATION

Le duromètre ERNST ESATEST MTR X-SERIE est un instrument de laboratoire et il est fortement conseillé de le conserver avec les exigences suivantes :

- Faible pourcentage de poussière dans l'air
- Faible dégrée d'humidité
- Température entre 5-40°C.
  Si l'emplacement choisi ne répond pas à ces exigences, un climatiseur ou une bonne aération doivent être mis en place.
- Absence de vibrations.

Pour réduire les vibrations au minimum, ne pas installer le duromètre près d'un appareil étant source de vibrations, évitez de lancer le cycle d'essai lorsque des manipulations sont en cours à proximité. Éviter de vous appuyez sur l'instrument ou sur le banc support pendant les tests.

6.2 ENCOMBREMENT

Dimensions du bâti

- Hauteur **380 mm** x Largeur **150 mm** x Profondeur **350 mm**

Dimensions de la boite électronique

- Hauteur **200 mm** x Largeur **300 mm** x Profondeur **250 mm**

Possibilité d'incliner la boîte pour améliorer la visibilité de l'écran.

6.4 RACCORDEMENT AU RESEAU ELECTRIQUE

Avant la connexion au réseau électrique, assurez-vous que la tension correspond à celle sur l'étiquette CE, située à l'arrière du testeur.
L'interrupteur principal doit être mis sur la position zéro.
Le cordon d'alimentation est équipé avec d'une prise Schuko. En cas de besoin, seul le personnel qualifié peut remplacer la prise.

Pour préserver et assurer une longévité importante des composants électriques, il est conseillé d'équiper le duromètre d'une alimentation stabilisée (oscillateur).
L'utilisation d'un oscillateur est obligatoire, lorsque l'alimentation électrique subit des oscillations supérieures à ±10% de la valeur nominale.

En cas d'urgence, il est nécessaire d'avoir un système de sécurité adapté à l'interruption d'alimentation, sachant que le durometre est équipé d'un conducteur de terre.

7 DEMARRAGE

7.1 INSPECTION PREVENTIVE

ATTENTION:

- S'assurer que la procédure a été respectée ainsi que les contrôles de sécurité décrits ci-dessus.
- S'assurer que chaque partie de l'emballage a été retirée.
- S'assurer que le duromètre est éteint et que l'interrupteur d'arrêt est accessible en cas d'urgence avant d'alimenter le duromètre.
- Vérifier que le cordon d'alimentation est correctement connecté.
- S'assurer que le bâti est connecté au boitier électronique par le câble approprié.
- S'assurer que le câble spécial pour la mise à terre de la pièce est connecté au bâti par la prise dédié.
  Normalement, lorsque vous travaillez avec des pièces ferromagnétiques, le câble se termine avec un aimant. On peut le remplacer par un câble avec une pince crocodile si vous avez besoin de mesurer des pièces non-ferromagnétiques.
- S'assurer que le pénétrateur diamant est installé dans la rallonge; au contraire, suivez les étapes décrites dans le chapitre 9.
- S'assurer que la rallonge du pénétrateur peut se déplacer dans son logement; dans le cas contraire, débloquer les vis rouges sur les côtés de la rallonge du pénétrateur comme décrit dans le chapitre 9.

7.2 COMMANDES

Le duromètre ERNST ESATEST MTR SERIE X est actionné par les commandes sur l'écran tactile, qui permettent un fonctionnement immédiat.
Il est toutefois possible d'utiliser un clavier/souris à distance simplement en le connectant à l'un des ports USB/PS2.
L'interrupteur principal est situé à l'arrière de la boite électronique.

Le positionnement correct de la pièce est réalisé manuellement par les vis et en utilisant des enclumes appropriées.

7.3 PREMIER DEMARRAGE ET PREMIER ARRET

Allumer l'interrupteur principal.
Après quelques secondes, l'écran d'accueil s'affiche. Grâce à l'écran d'accueil, il est possible de consulter chaque fonction du programme.

Suivez ces étapes pour désactiver en toute sécurité le testeur:

- Sélectionnez « Sortir du programme » pour quitter le programme
- Arrêter l'ordinateur selon les procédures habituelles
- Lorsque l'ordinateur est éteint, éteindre l'interrupteur principal.
-

ATTENTION: pour sauvegarder le système d'exploitation informatique et le matériel, arrêter correctement le système.

7.4 SECURITE – UTILISATION CORRECTE

ATTENTION: Ne pas utiliser le duromètre à des fins non conformes aux spécifications du produit. Ne pas toucher le duromètre pendant le cycle d'essai.
Si vous avez besoin de mesurer des pièces lourdes ou très grandes, les manipuler avec soin et utiliser des équipements de manutention appropriés.
Lors de la mise en place de l'échantillon, attention à prendre les dispositions nécessaires pour éviter d'endommager le pénétrateur.
Stocker les pénétrateurs qui ne sont pas utilisés dans les contenants appropries.
Respecter les règles de sécurité et les instructions de fonctionnement lors de l'utilisation du duromètre.

SOMECO, 6 av. Ch. DE GAULLE, 93420 VILLEPINTE someco@someco.fr www.someco.fr

8 DESCRIPTION DU LOGICIEL

Il est conseillé de lire et comprendre ces instructions avant d'utiliser le duromètre.

8.1 COMMENT CONSULTER LE MANUEL LOGICIEL

Le logiciel du duromètre ERNST ESATEST MTR SERIE X est un programme intuitif et convivial. Chaque touche permet d'accéder à une fonction.
Lors du démarrage du programme, l'ouverture de l'écran apparait. Ensuite, l'écran d'introduction du logiciel s'affiche.

À l'allumage, l'appareil est dans le dernier mode utilisé. Il y a deux modes de fonctionnement:

- **Mode opérateur,** c'est à dire un mode restreint pour les opérateurs non qualifiés. Dans ce mode, l'utilisateur peut seulement effectuer les tests, mais il n'a aucune possibilité de spécifier les paramètres d'essai.

- **Mode superviseur** pour les opérateurs qualifiés.

ATTENTION:
Les opérateurs non qualifiés doivent avoir une connaissance approfondie de la manière dont le test doit être fait pour éviter d'endommager l'instrument ou la pièce.

SOMECO, 6 av. Ch. DE GAULLE, 93420 VILLEPINTE someco@someco.fr www.someco.fr

Photo. 8.1.1: Écran d'accueil – Mode operateur

Pour sortir du Mode Operateur, appuyer sur **Menu**:

SOMECO, 6 av. Ch. DE GAULLE, 93420 VILLEPINTE someco@someco.fr www.someco.fr

Photo. 8.1.2: Mode Operateur

Appuyer sur **Activer\Désactiver le Mode Superviseur:** un clavier apparaît, entrez le mot de passe requis:

Photo. 8.1.3: Menu – Mode Operateur

Le mot de passe par défaut est **1111**, mais il peut être personnalisé.
Entrez le mot de passe, puis appuyez sur **E** pour confirmer. La case **Mode Superviseur Activé** s'allume comme sur la photo. 8.1.4.

Photo. 8.1.4: Menu – Mode Superviseur

De cet écran, appuyer sur **Page précédente** pour revenir à l'écran d'accueil (photo.8.1.5).

Photo. 8.1.5: Écran d'accueil

Les deux principales fonctions de l'appareil de contrôle:

•**Calibration**
•**Mesure de dureté**

Elles fonctionnent dans deux environnements différents, chacun caractérisé par une couleur distincte.

Depuis la touche **MENU**, les fonctions suivantes peuvent être consultées également:

- Configuration des paramètres de la machine, tels que : le changement de la langue, les informations sur le pénétrateur, et la longueur de la rallonge du pénétrateur.
- Réglages d'usine (fonction protégée par mot de passe)
- Quitter le programme pour accéder à Windows OS (fonction protégée par mot de passe)

Cliquez sur **Sortir du Programme** pour arrêter l'ordinateur.

Remarque – au premier démarrage du duromètre, le bouton **Mesure de Dureté** n'est pas actif car aucun étalonnage n'est disponible. Ça se passera à chaque fois que la calibration sera manquante.

8.2 CHANGER LA LANGUE

Appuyez sur le bouton correspondant pour sélectionner la langue désirée. Le bouton blanc est l'anglais par défaut, mais il peut être personnalisé sur demande.

Photo. 8.2.1: Changer la langue

8.3 CALIBRATION

8.3.1 PARAMETRES DE REGLAGE ET TOLERANCES

Avant de procéder à un essai de dureté, il est nécessaire d'acquérir une courbe de calibration en réalisant des essais avec le bloc d'essai de référence livré avec le duromètre (voir annexe). Il faut ensuite définir certains paramètres.

8.3.1.1 INTRODUCTION DES PARAMETRES DU PENETRATEUR

Pour garantir des résultats fiables, l'opérateur doit s'assurer que le code du pénétrateur (comme indiqué sur le pénétrateur correspond à celui sélectionné dans le programme.

- **Sélection du code pénétrateur**

Comme mentionné au chapitre 3 et en annexe, les pénétrateurs du duromètre ESATEST MTR SERIE X ont un degré de résistance superficielle propre, il est déterminé par le producteur et attribuée au pénétrateur par un code. Ce code doit correspondre à celui sélectionné dans le programme. Pour vérifier le code, sélectionnez **Paramètres du diamant** dans le menu:

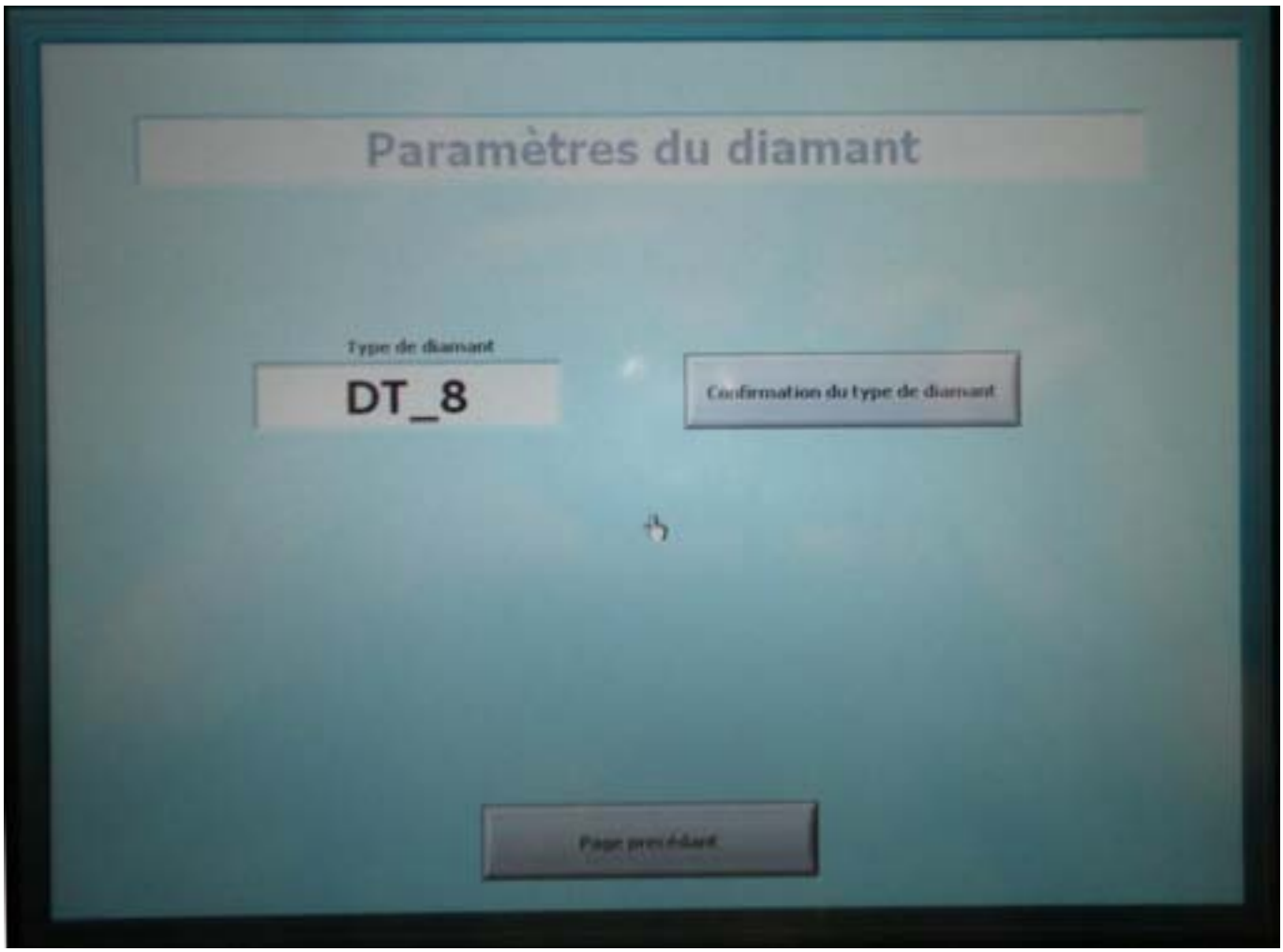


Photo. 8.3.1: Paramètres du diamant

Le type de diamant peut être sélectionné dans le menu déroulant:

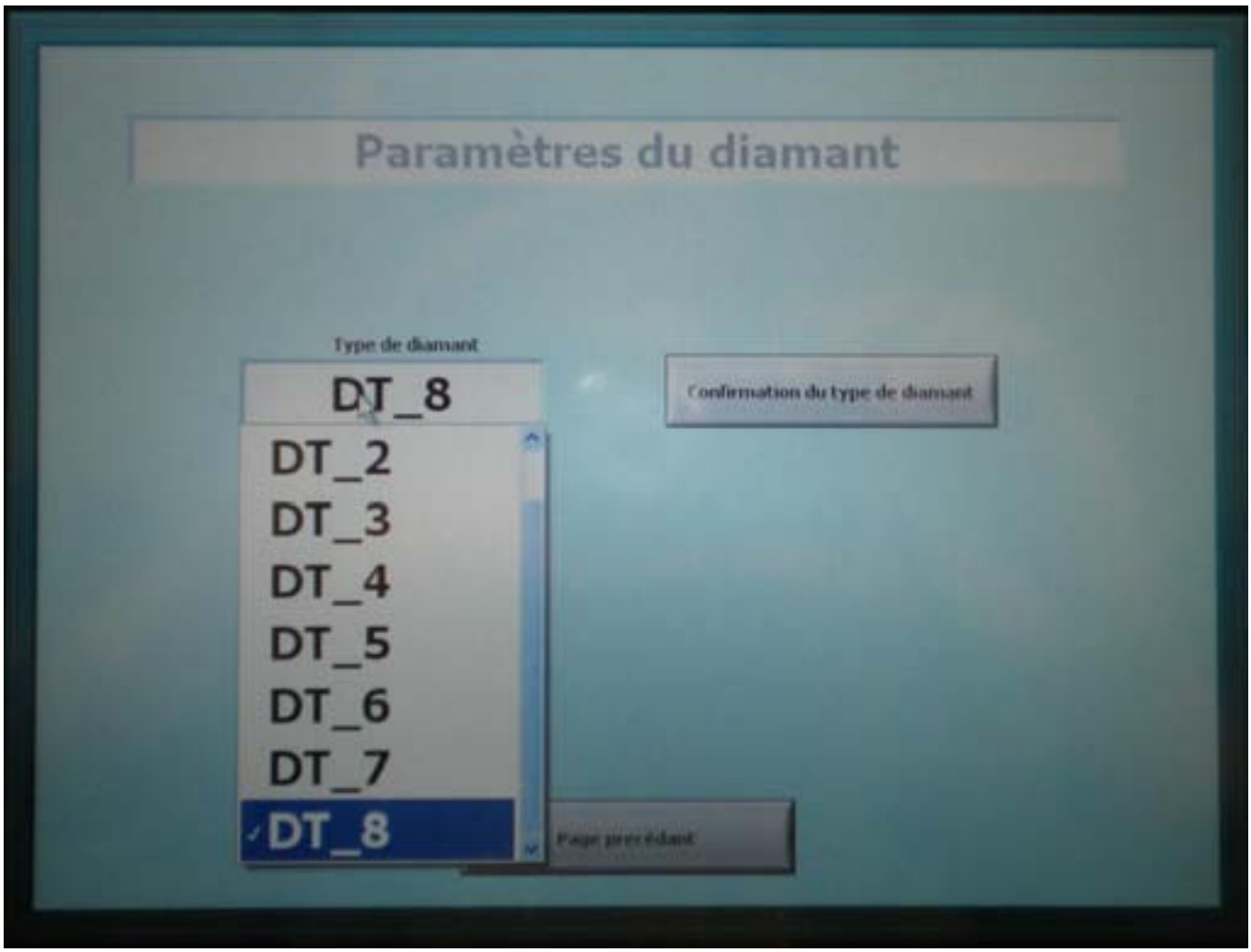


Photo. 8.3.2: Menu déroulant pour la sélection des paramètres diamant

Sélectionnez le diamant désiré, puis sélectionnez **Confirmation du type de diamant** pour confirmer.
S'il existe déjà une calibration, l'opérateur sera invité à la supprimer dans la fenêtre suivante (photo. 8.3.3):

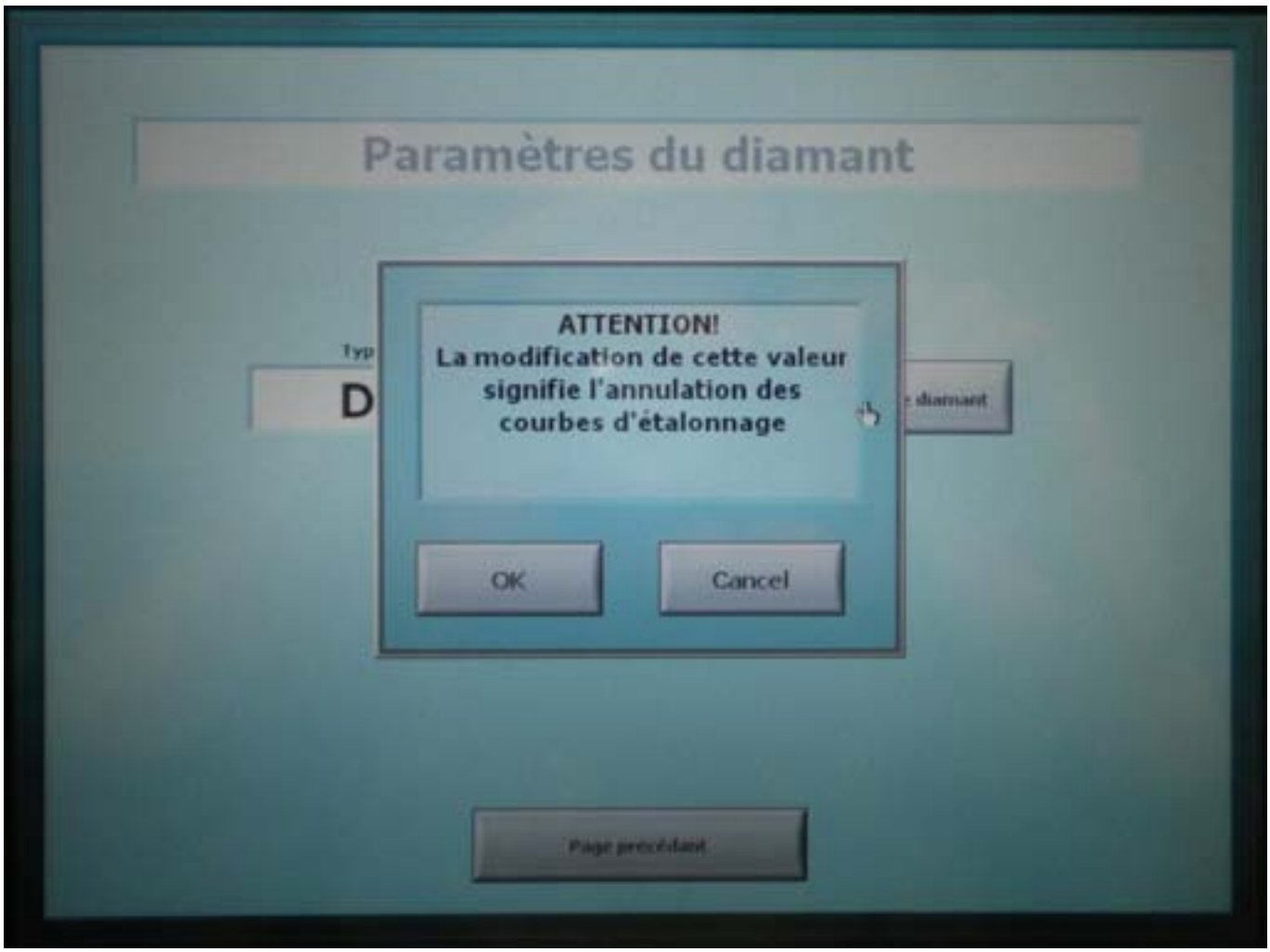


Photo. 8.3.3: Menu Paramètres du diamant: suppression de la courbe de calibration existante

Remarque – le paramètre sélectionné s'affiche sur l'écran **Étalonnage**.

8.3.1.2 SELECTION DU TYPE DE RALLONGE

La flexibilité du duromètre ESATEST MTR SERIE X est garantie par les rallonges de longueurs diverses, grâce auxquelles, il est possible d'effectuer des essais sur des points difficile d'accès, par exemple, l'intérieur d'un tube.
Au chapitre 10, la procédure appropriée pour le remplacement de la rallonge est décrite.
Les rallonges suivantes sont disponibles sur demande:

- **Type A**: 50 mm (standard)
- **Type B**: 75 mm
- **Type C**: 100 mm
- **Type D**: 150 mm
- **Type E**: 200 mm

En changeant la longueur de la rallonge du pénétrateur, l'engrenage du levier d'application de la charge change également. Par conséquent, en augmentant la longueur de la rallonge par rapport à celle fournie en standard, la charge appliquée lors de la mesure est réduite proportionnellement.

Par conséquent, les relations suivantes pour la charge maximale applicable CMAX sur la base de la rallonge en cours d'utilisation sont valables:

- **Type A**: $C_{MAX} * 1$
- **Type B**: $C_{MAX} * 0,85$
- **Type C**: $C_{MAX} * 0,75$
- **Type D**: $C_{MAX} * 0,6$
- **Type E**: $C_{MAX} * 0,5$

Pour permettre au duromètre d'effectuer les ajustements nécessaires pour la rallonge sélectionnée, sélectionnez **Paramètres de la rallonge** dans le menu:

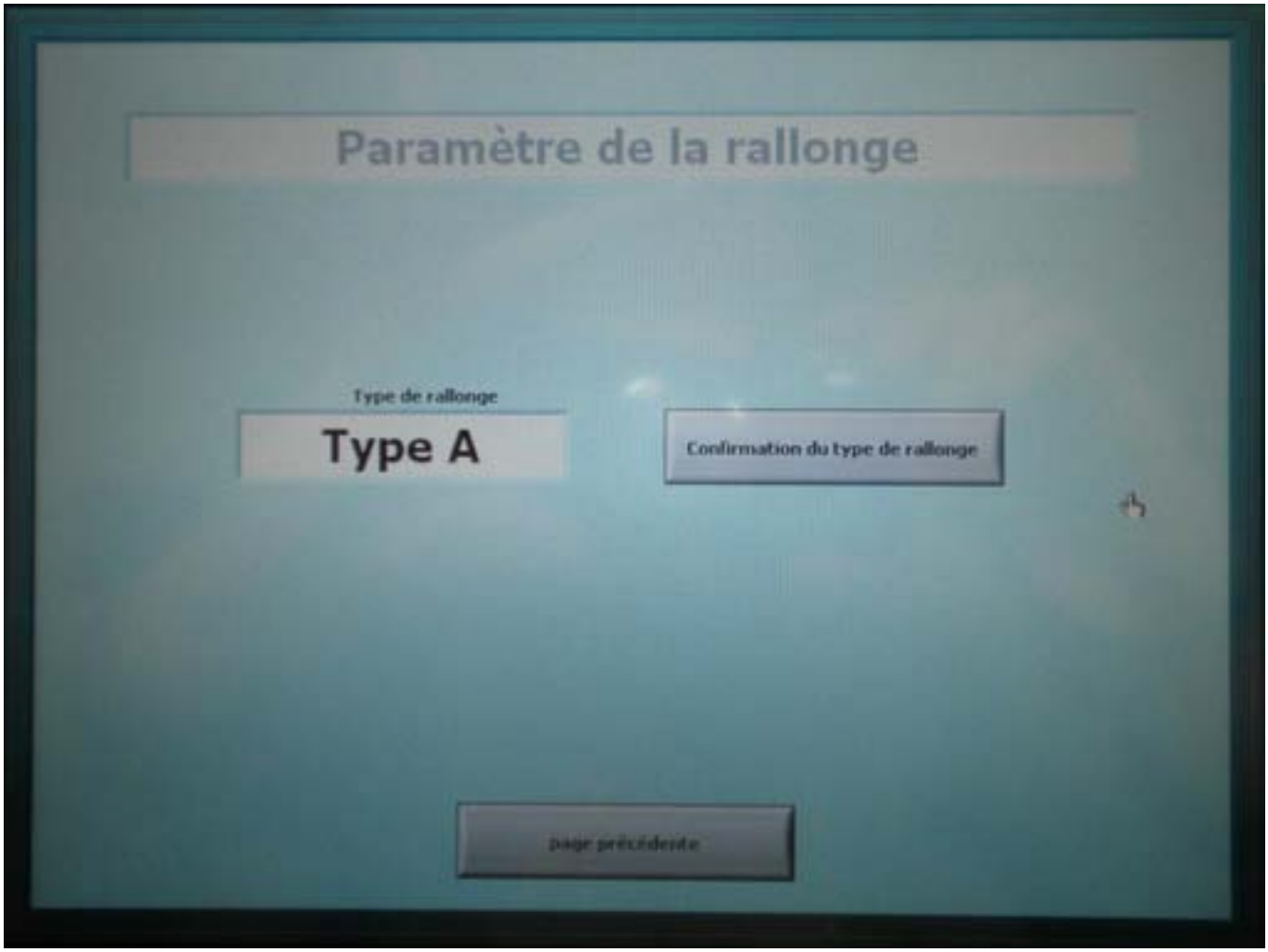


Photo. 8.3.4: Écran Paramètre de la rallonge

Le type de rallonge peut être sélectionné par le menu déroulant:

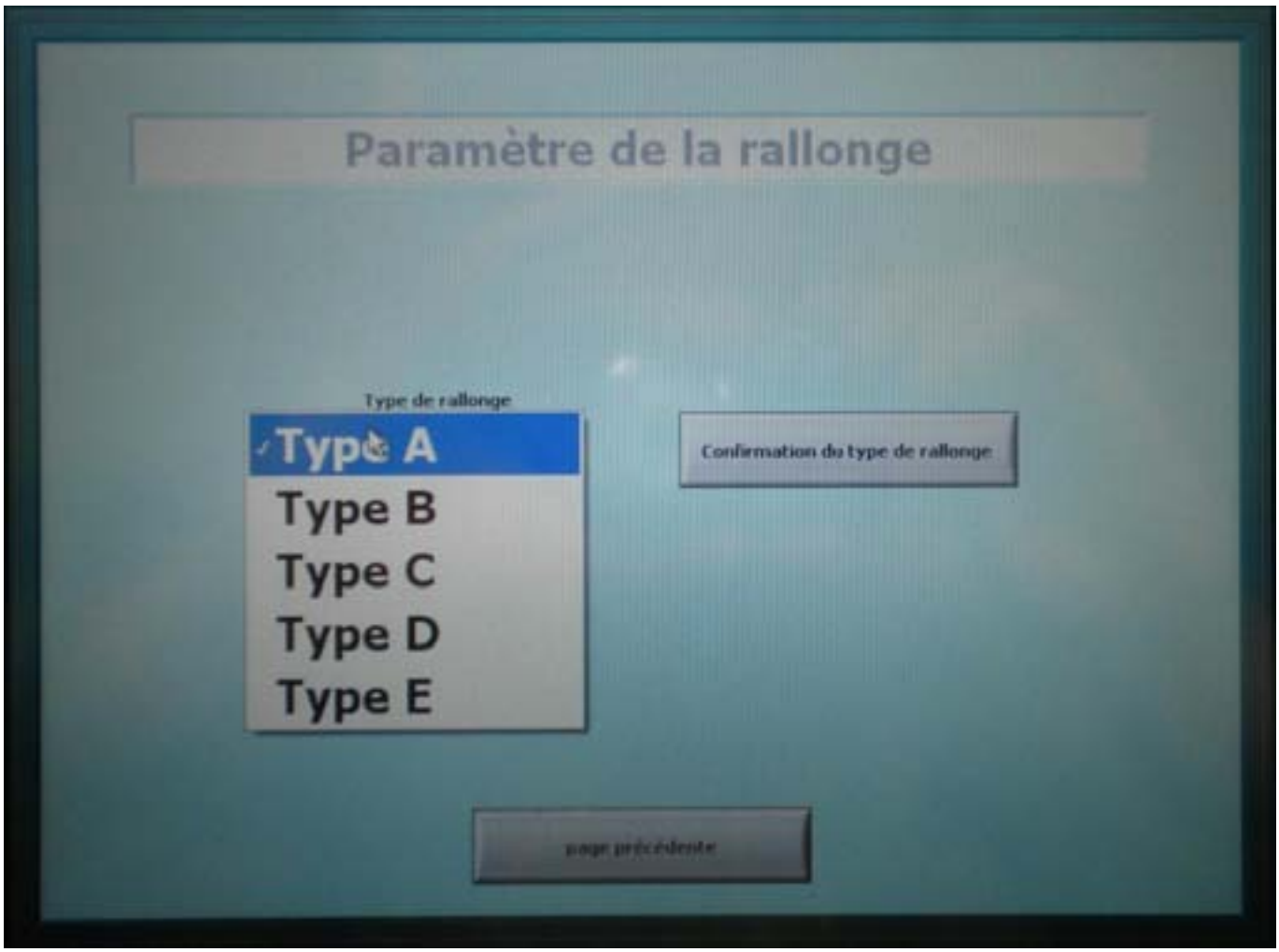


Photo. 8.3.5: menu déroulant avec paramètres rallonge

Dès que vous avez sélectionné le type de rallonge, appuyez sur **Confirmation du type de Rallonge** pour confirmer.
S'il y a déjà une calibration existante, la fenêtre de dialogue suivante vous invite à la supprimer.

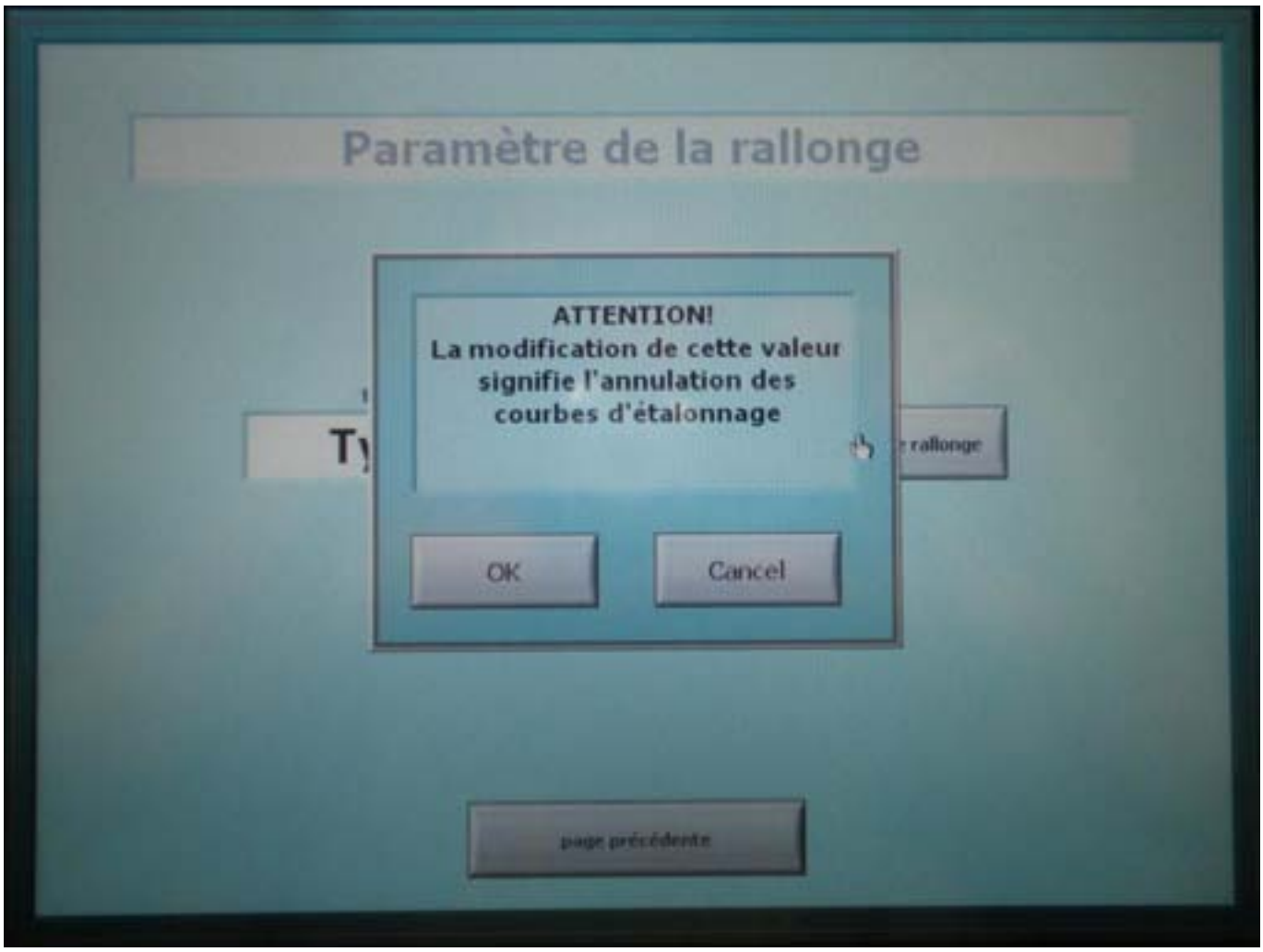


Photo. 8.3.6: Menu Rallonge du pénétrateur : supprimer une courbe de calibration existante

Remarque – le paramètre sélectionné apparaît dans l'écran **Calibration.**

8.3.1.3 SELECTION DES PARAMETRES D'ESSAI

Les paramètres suivants doivent être introduits avant de faire le test:

- Matériel d'essai
- Échelle de dureté
- Dureté du bloc d'essai utilisée pour l'étalonnage
- Charge d'essai

Pour introduire ces paramètres, sélectionnez **Calibration** dans le menu:

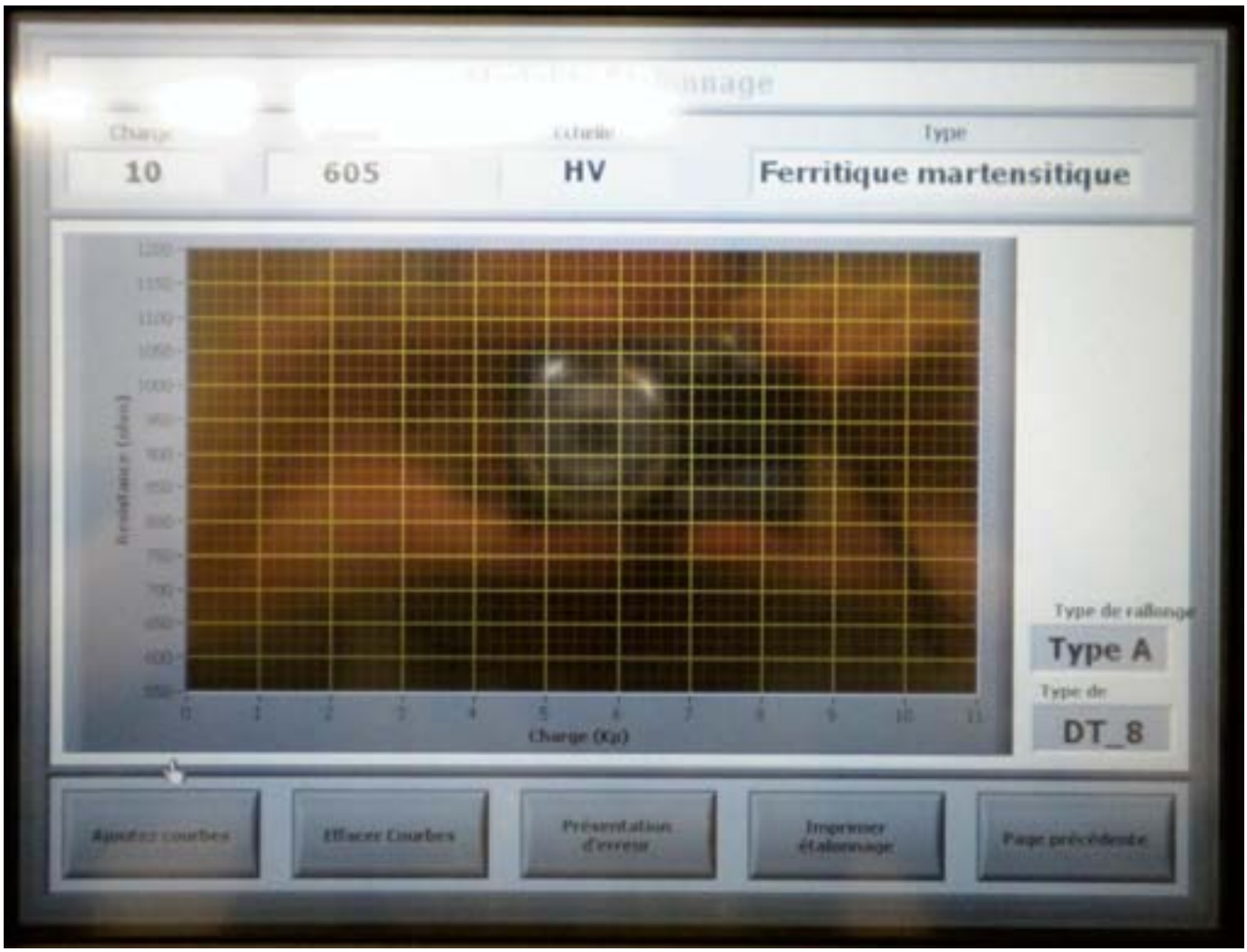


Photo. 8.3.7: Écran Calibration

Remarque – Les images dans cette notice d'utilisation se réfèrent au **modèle ESATEST MTR-C SERIE X- ayant 2 kg de charge maximale.**

- **Sélection du matériel d'essai**

La forme d'une empreinte réalisée par un essai de dureté dépend du matériau de l'échantillon. Le testeur effectue automatiquement une correction de la courbe de dureté selon les différents matériaux d'essai. À cette fin, le matériel d'essai doit être sélectionné parmi les matériaux suivants:

- ferritique-martensitique
- austénitique
- laiton
- cuivre
- matériaux durs
- aluminium
-

Cliquez sur la case **Type** pour sélectionner le matériel d'essai dans le menu déroulant, comme indiqué dans la photo 8.3.8.

Photo. 8.3.8: Écran Calibration: menu déroulant pour la sélection du matériel

- **Sélection de l'échelle de dureté**

Le duromètre ESATEST-MTR XSERIES peut effectuer des tests de dureté dans les échelles suivantes:

Vickers (HV)
Rockwell C (HRC)
Rockwell B (HRB)
Rockwell A (HRA)
Brinell (HB30)
Newton/mm2 (ZNmm2)
Rockwell F (HRF)
Rockwell D (HRD)

Cliquez sur la case **Échelle** pour sélectionner l'échelle souhaitée dans le menu déroulant, comme sur la photo. 8.3.9.

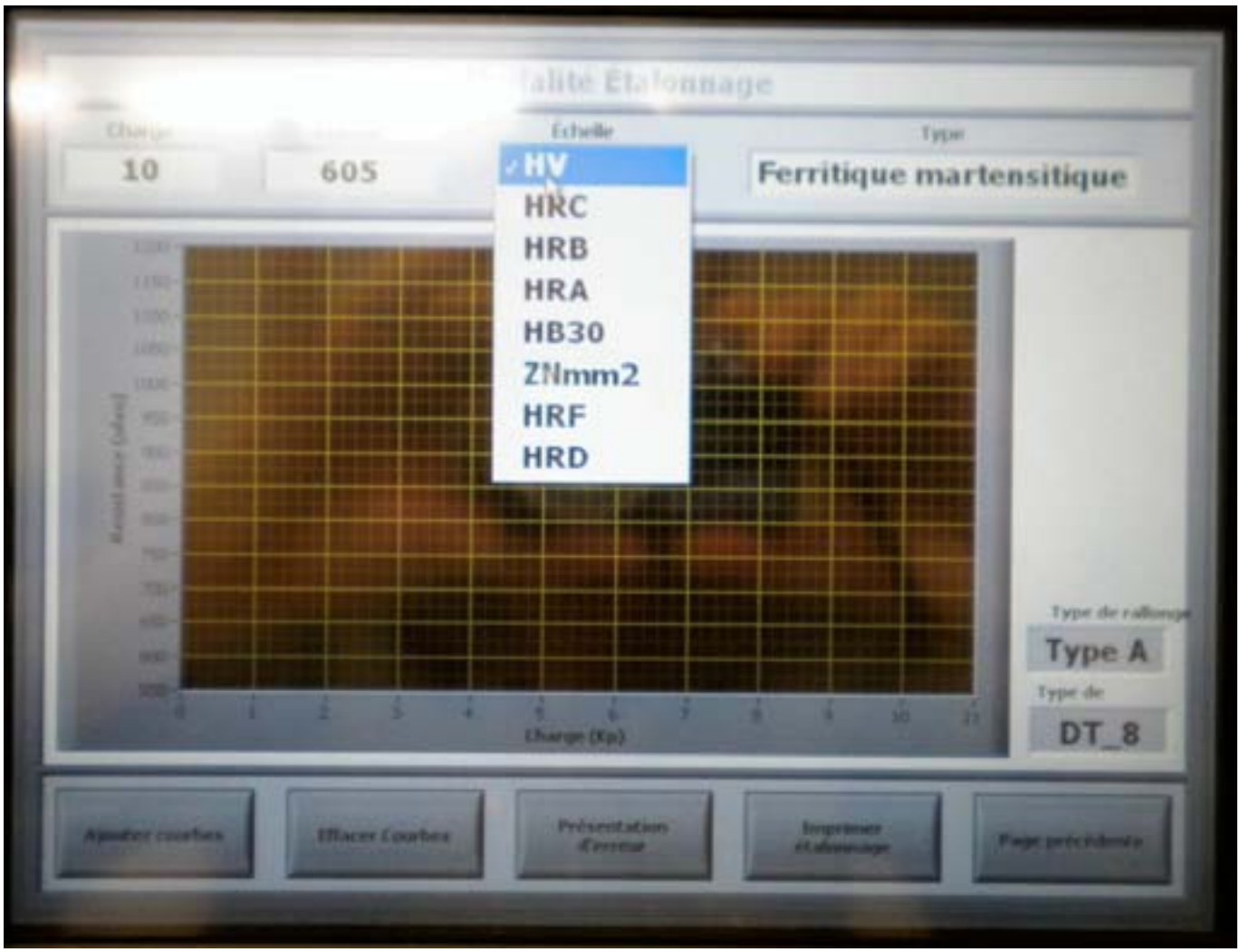


Photo. 8.3.9: Menu Calibration: menu déroulant pour la sélection de l'échelle

- **Sélection du bloc d'essai**

À ce stade, la valeur de dureté correcte du bloc d'essai de référence doit être entrée. La valeur est donnée sur le bloc d'essai lui-même.
Sélectionnez la case **Dureté** et un clavier apparaît pour introduire la valeur correcte, comme sur la photo 8.3.10.

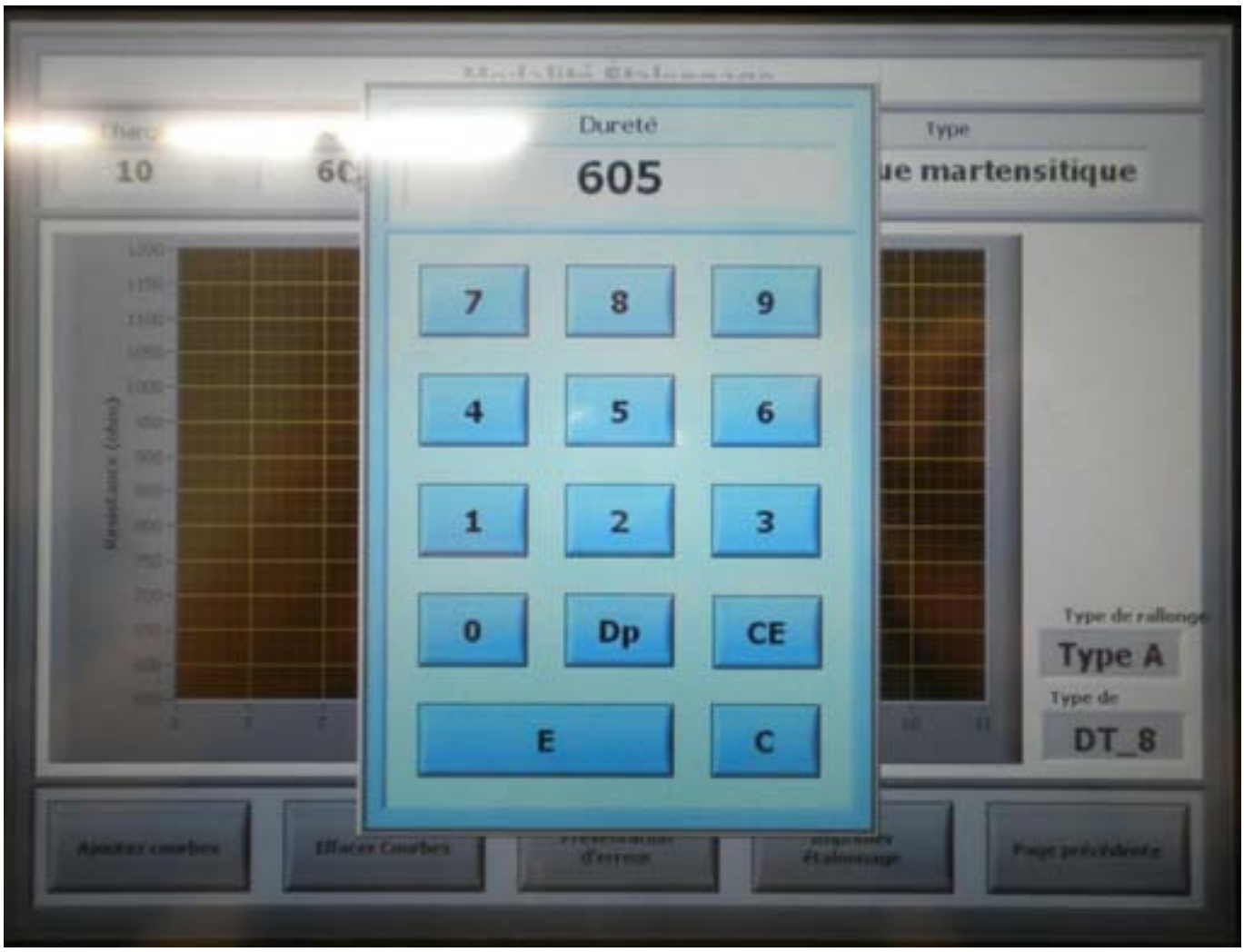


Photo. 8.3.10: Écran de calibration: clavier pour la sélection du bloc d'essai

- **Sélection de la charge d'essai**

La charge d'essai maximale utilisé pour l'étalonnage peut être sélectionnée dans la case **Charge d'essai**: un clavier apparaît pour introduire la valeur correcte, comme sur la photo 8.3.11.

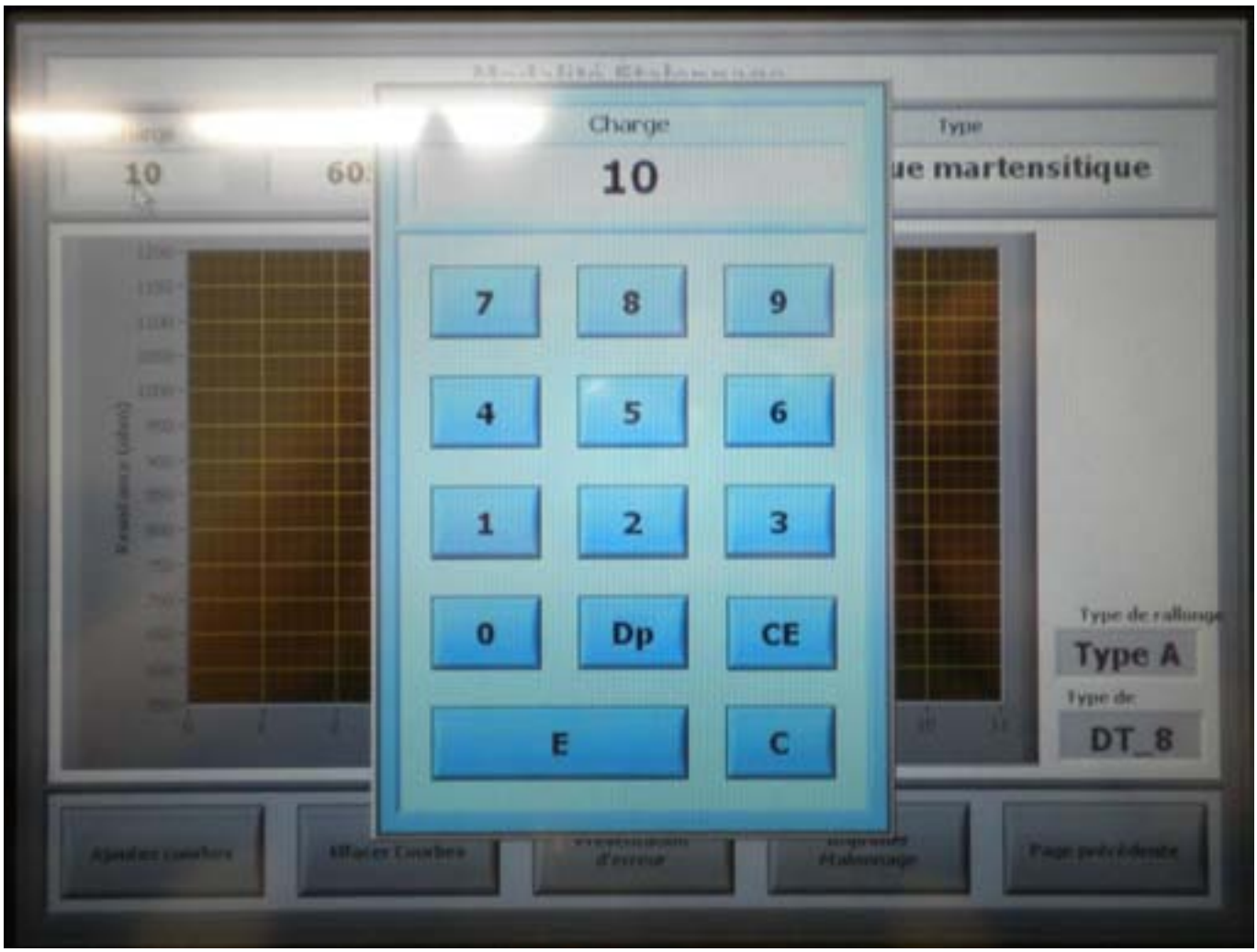


Photo. 8.3.11: Écran de calibration: clavier pour la sélection de la charge d'essai

La force d'essai peut être sélectionnée selon la plage appropriée des différentes modèles :

- Pour ESATEST MTR X-SERIES **Modèle A: 1 – 10 kg (9,8 – 98 N)**
- Pour ESATEST MTR X-SERIES **Modèle B: 0,5 – 10 kg (4,9 – 98 N)**
- Pour ESATEST MTR X-SERIES **Modèle C: 0,2 – 2 kg (1,96 – 19,6 N)**

Remarque - Si vous entrez une charge plus lourde que celle maximale applicable à l'instrument en cours d'utilisation, la case **Charge** devient rouge et la mauvaise valeur est automatiquement corrigée, comme sur la photo 8.3.12 concernant le modèle ESATEST MTR-C SERIE X.

Photo. 8.3.12: Écran Calibration: Charge hors limites

Remarque: si la charge d'essai n'est pas connue, il est conseillé d'effectuer un étalonnage à la charge maximale permise. Parce qu'il est possible de faire un test avec une charge plus légère que celle utilisée pour la calibration, mais le contraire n'est pas possible et exige donc une nouvelle calibration.

8.3.2 ESSAI EN MODALITE ETALONNAGE

Il est utile de rappeler comment placer correctement le bloc de référence:

• Pour éviter d'endommager le pénétrateur, faites attention lorsque vous déplacer l'enclume.
• Tourner les boutons de positionnement sur le bâti pour apporter l'échantillon près du pénétrateur, la distance optimale est d'environ 0,2 -0,5 mm
• Assurez-vous qu'il n'y a pas des empreintes dans la zone de test: les normes prescrivent une distance minimale d'environ trois fois le diamètre indentation, le non-respect de cette règle peut produire des résultats peu fiables.

Le test commence en appuyant sur **Ajouter Courbes** à partir du menu étalonnage.

Remarque: Un interrupteur au pied est disponible sur demande, permettant le départ de la mesure à pied ou une commande externe.

Le test se divise en deux étapes:

- **Pénétration**: une fenêtre de dialogue montre l'application de la charge. Pour arrêter l'application de la charge, appuyez sur **STOP**, comme sur la photo 8.3.13.

SOMECO, 6 av. Ch. DE GAULLE, 93420 VILLEPINTE someco@someco.fr www.someco.fr

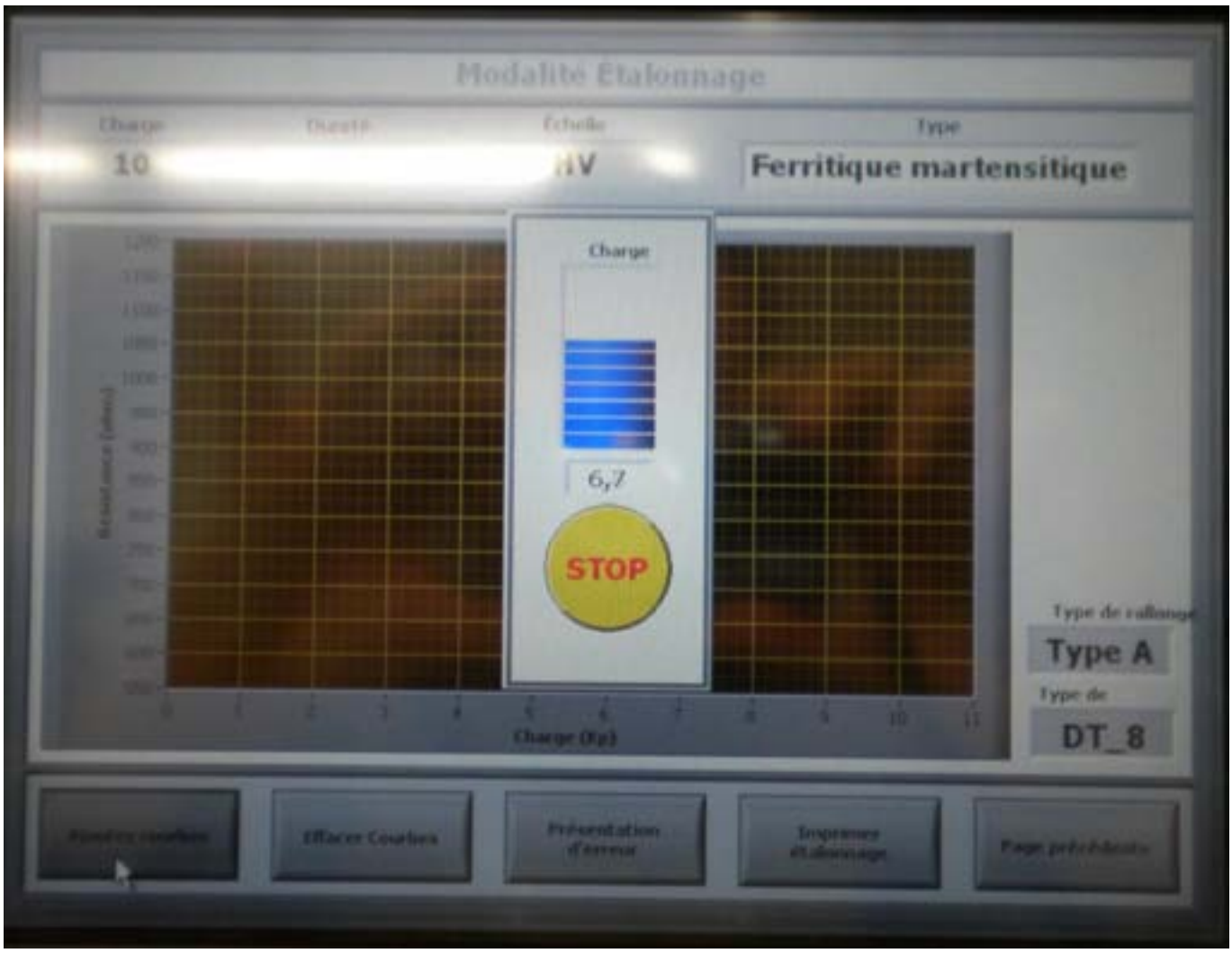


Photo. 8.3.13: Écran Calibration avec les étapes de la pénétration

- La phase de retour (c'est à dire la mesure), est illustrée dans la photo 8.3.14.

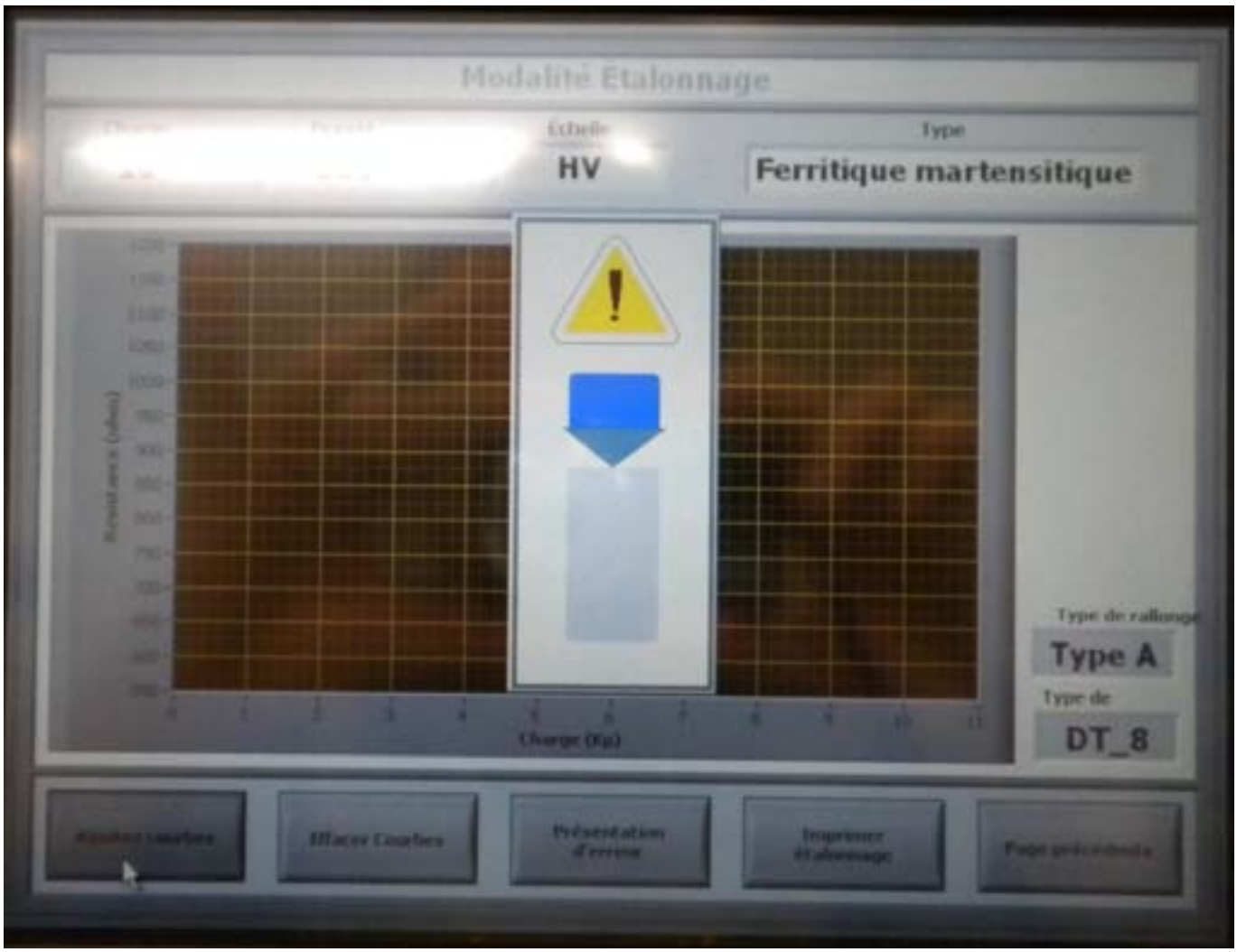


Photo. 8.3.14: Écran étalonnage – phase de retour

Remarque: Si nécessaire, appuyez sur **STOP** pendant la phase de pénétration. L'instrument soulèvera automatiquement le bras avec le pénétrateur pour le ramener en position d'origine. Le message de la photo 8.3.15 s'affiche.

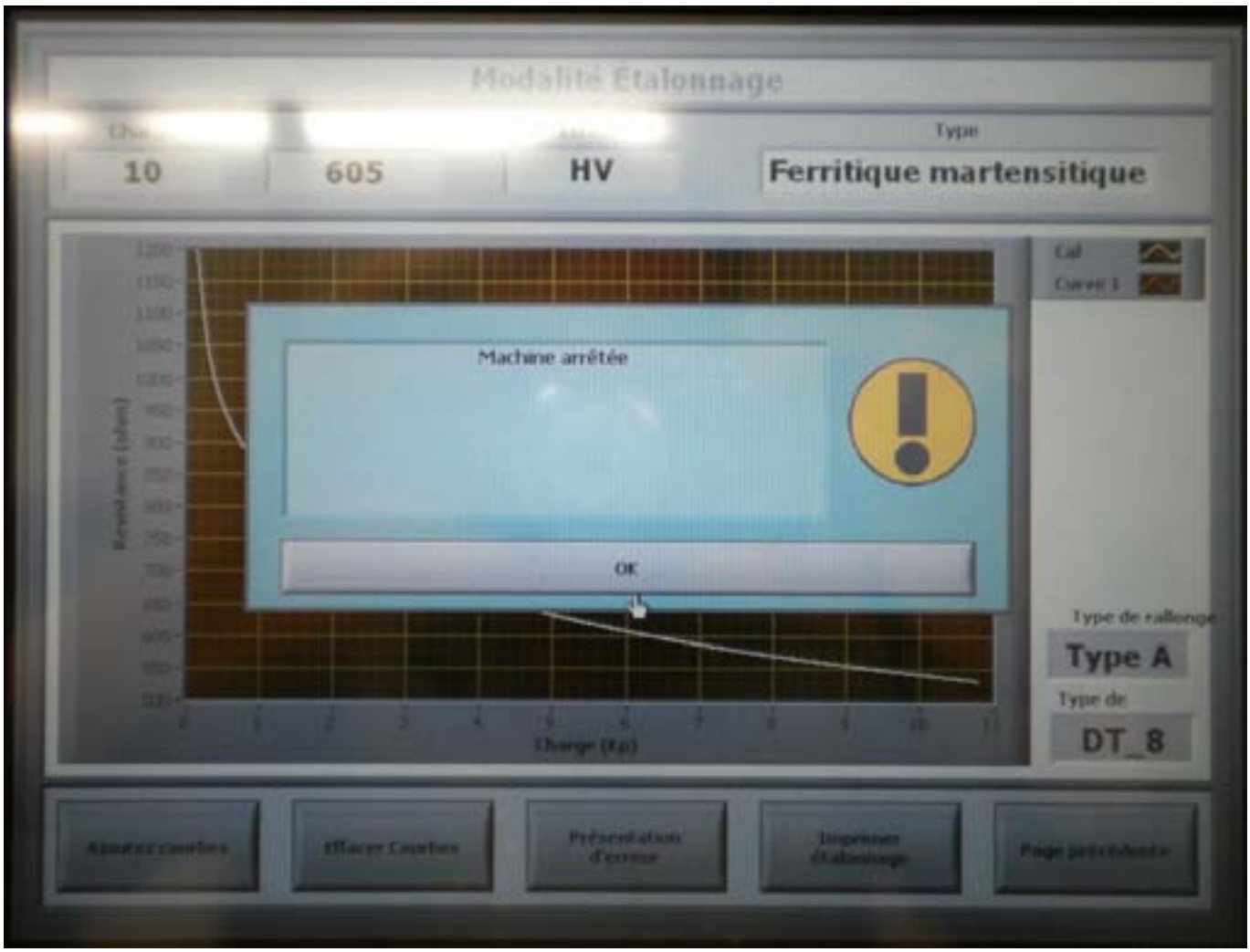


Photo. 8.3.15: Écran Étalonnage – Phase de retour

Appuyez sur **OK** pour fermer la fenêtre de dialogue et démarrer une nouvelle mesure.
La photo 8.3.16 montre les résultats de l'essai.

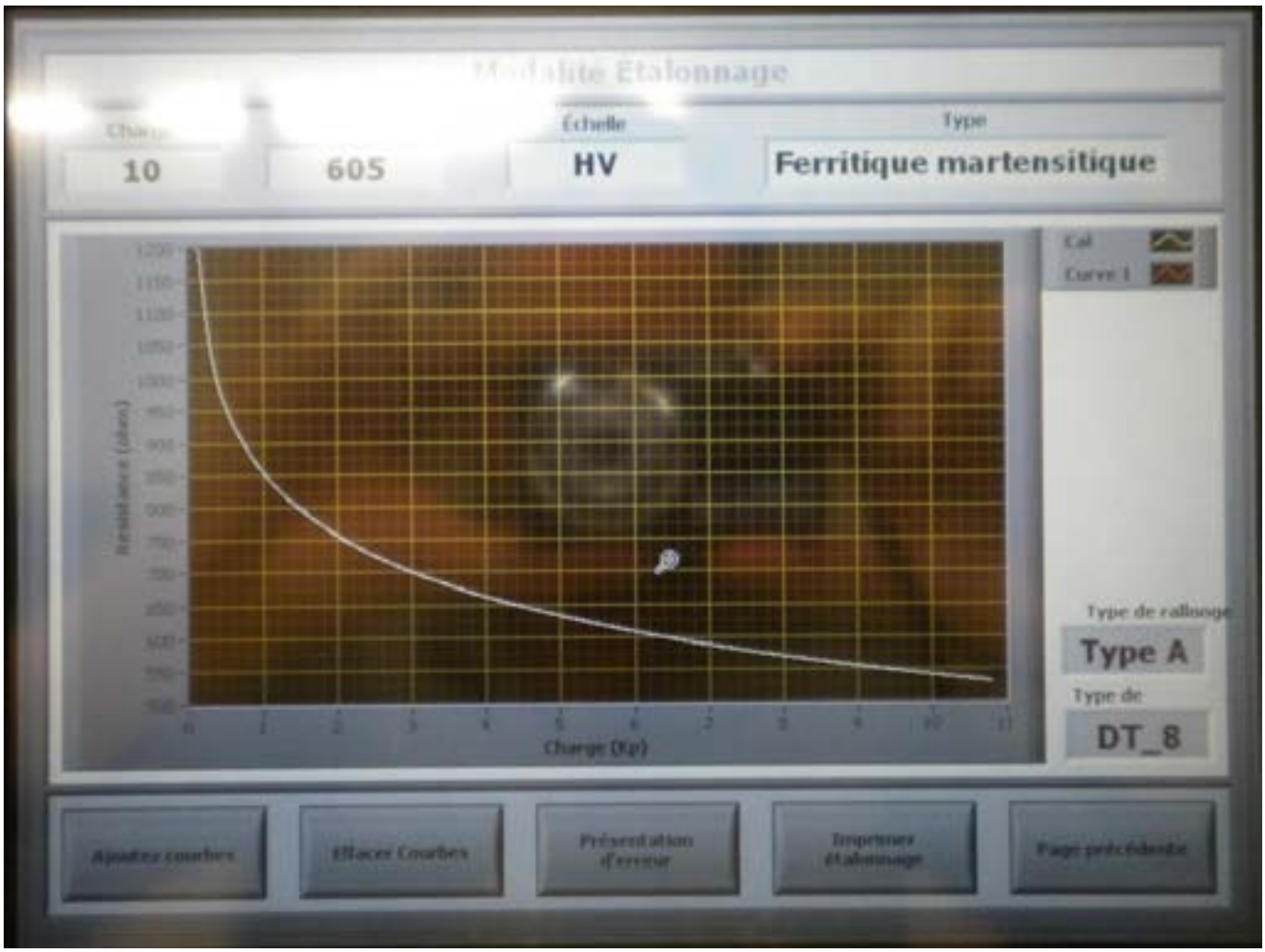


Photo. 8.3.16: Écran Étalonnage – une mesure

Un étalonnage correct nécessite l'exécution de 1 à 3 courbes. Une bonne calibration est faite de courbes très similaires les unes aux autres, elles sont difficiles à distinguer sur le diagramme par rapport à l'étalonnage moyen (en blanc), voir photo 3.8.17.

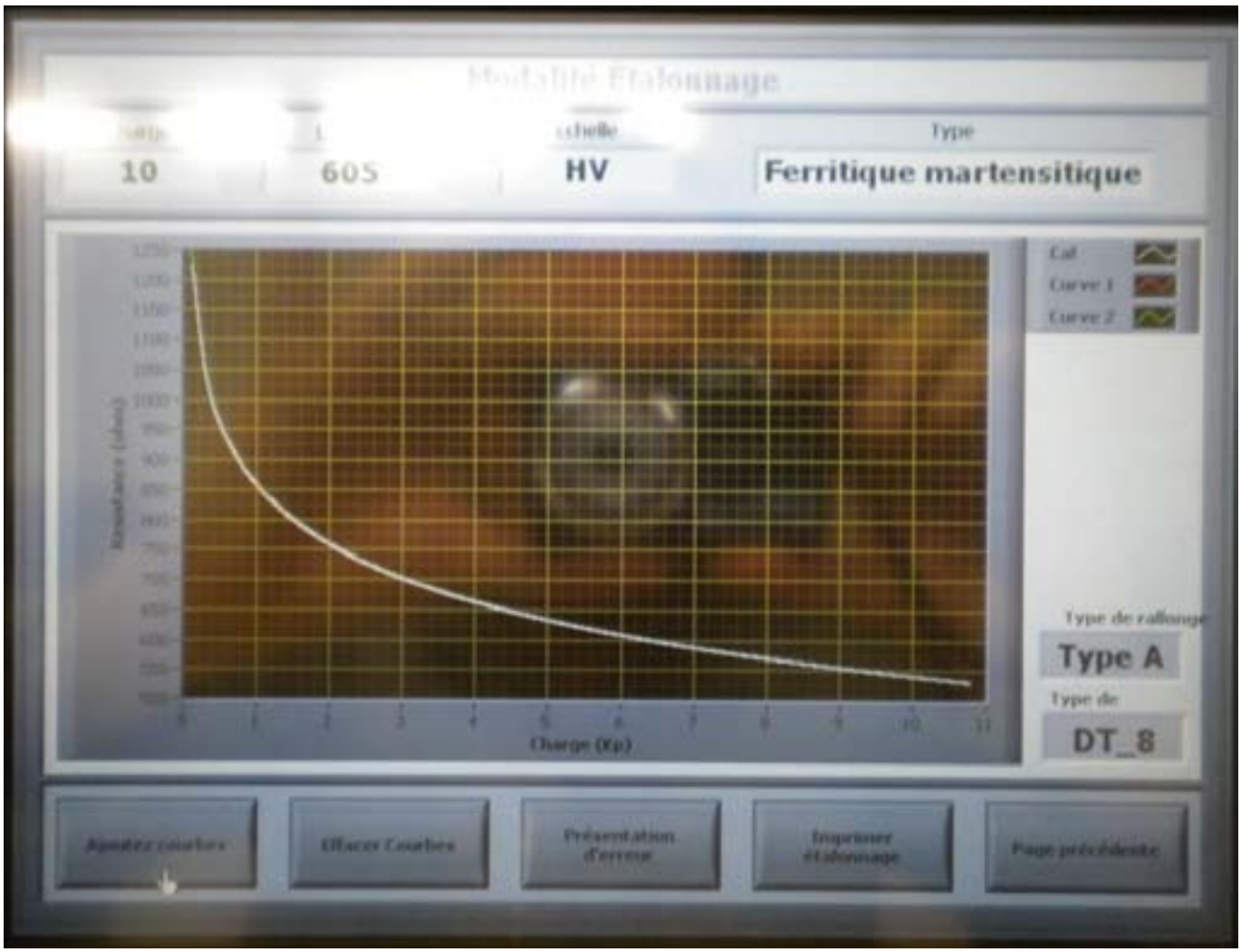


Photo. 8.3.17: Écran Étalonnage – deux mesures

Si vous avez besoin de supprimer une courbe d'étalonnage, sélectionnez **Effacer Courbes** : ce qui permet l'accès à une fenêtre où il est possible de supprimer une seule courbe ou toutes les courbes faites, comme sur la photo 8.3.18.

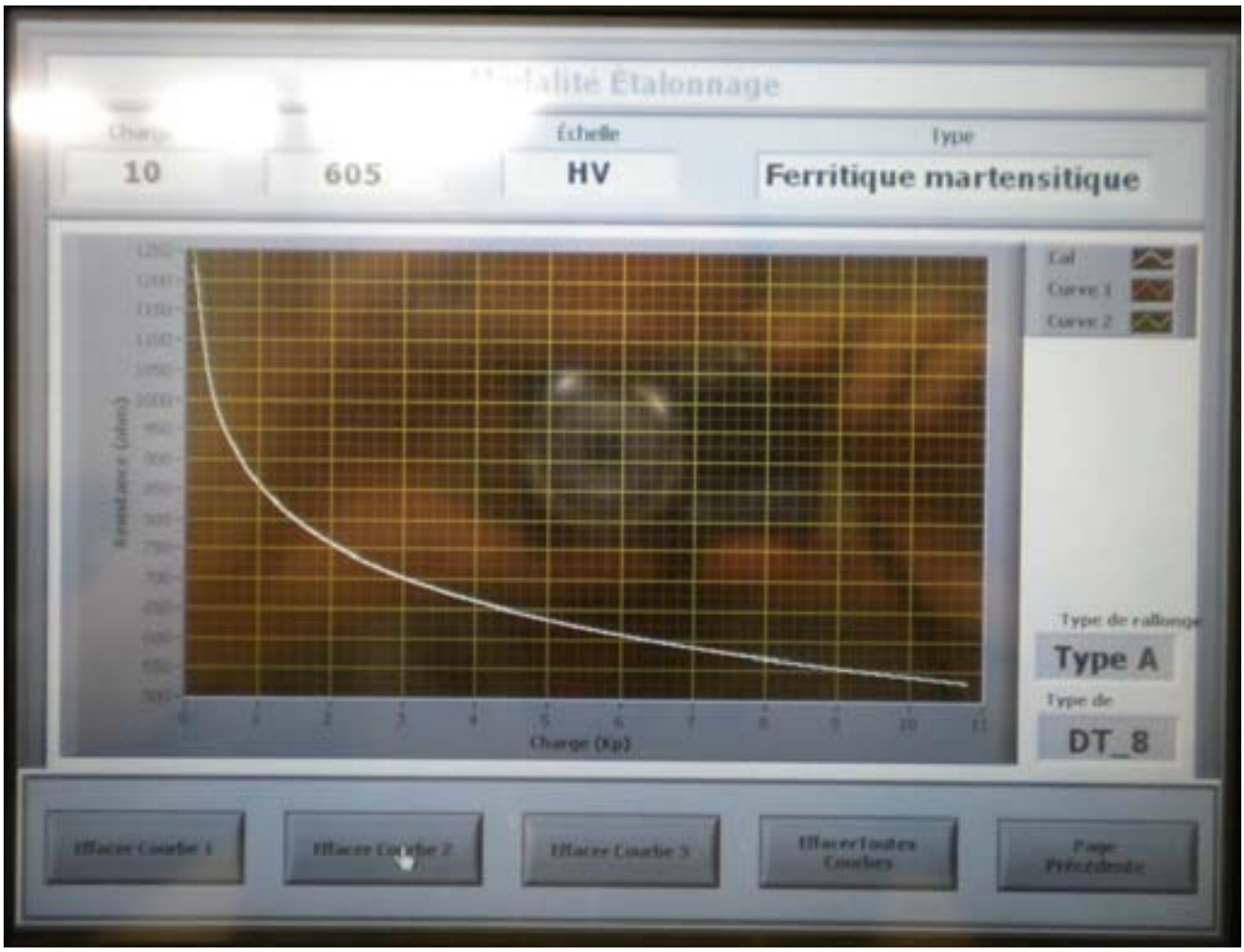


Photo. 8.3.18: Écran étalonnage: fenêtre « Effacer Courbes »

Pour vérifier la qualité d'une courbe d'étalonnage, vous pouvez voir une présentation d'erreur dans la photo 8.3.19.

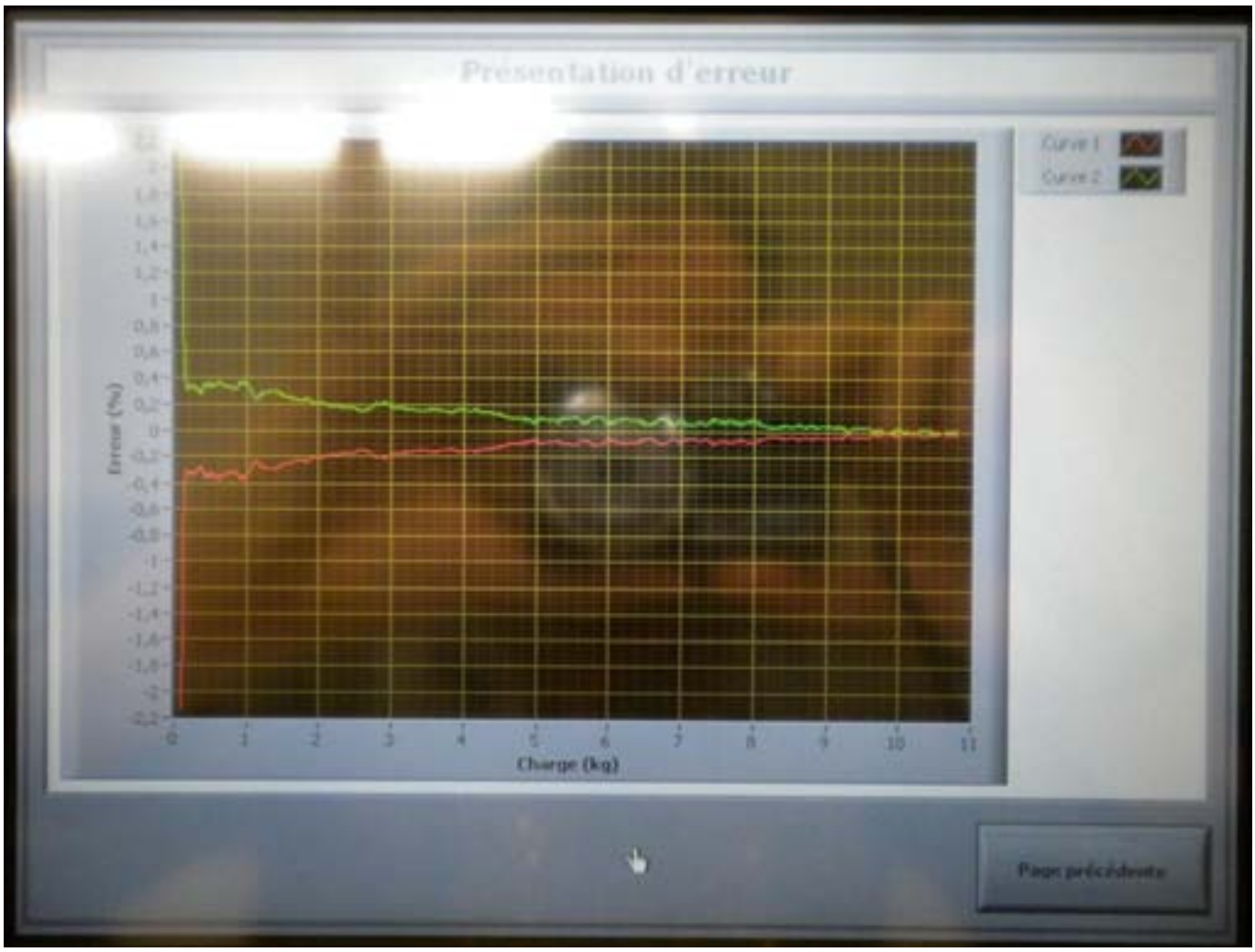


Photo. 8.3.19 Présentation d'erreur

Ce diagramme montre, en pourcentage, la différence entre les courbes simples et la courbe d'étalonnage moyen, qui n'est pas représentée et coïncide avec l'abscisse x de l'axe.
Grâce à ce graphe il est possible de considérer l'incertitude qui peut affecter la mesure de dureté.

Remarque: Les valeurs acceptables pour les différences entre les différentes courbes devraient être d'environ 3%, comme spécifié par les normes. Toutefois, cette valeur, dans la plupart des cas, est trop permissive et l'opérateur doit par sa propre expérience, définir la valeur maximale acceptable en fonction de ses besoins.
Enfin, vous pouvez toujours imprimer l'étalonnage.
Sélectionnez l'option **Imprimer Étalonnage** et l'écran suivant sera affiché (photo. 3.8.20).

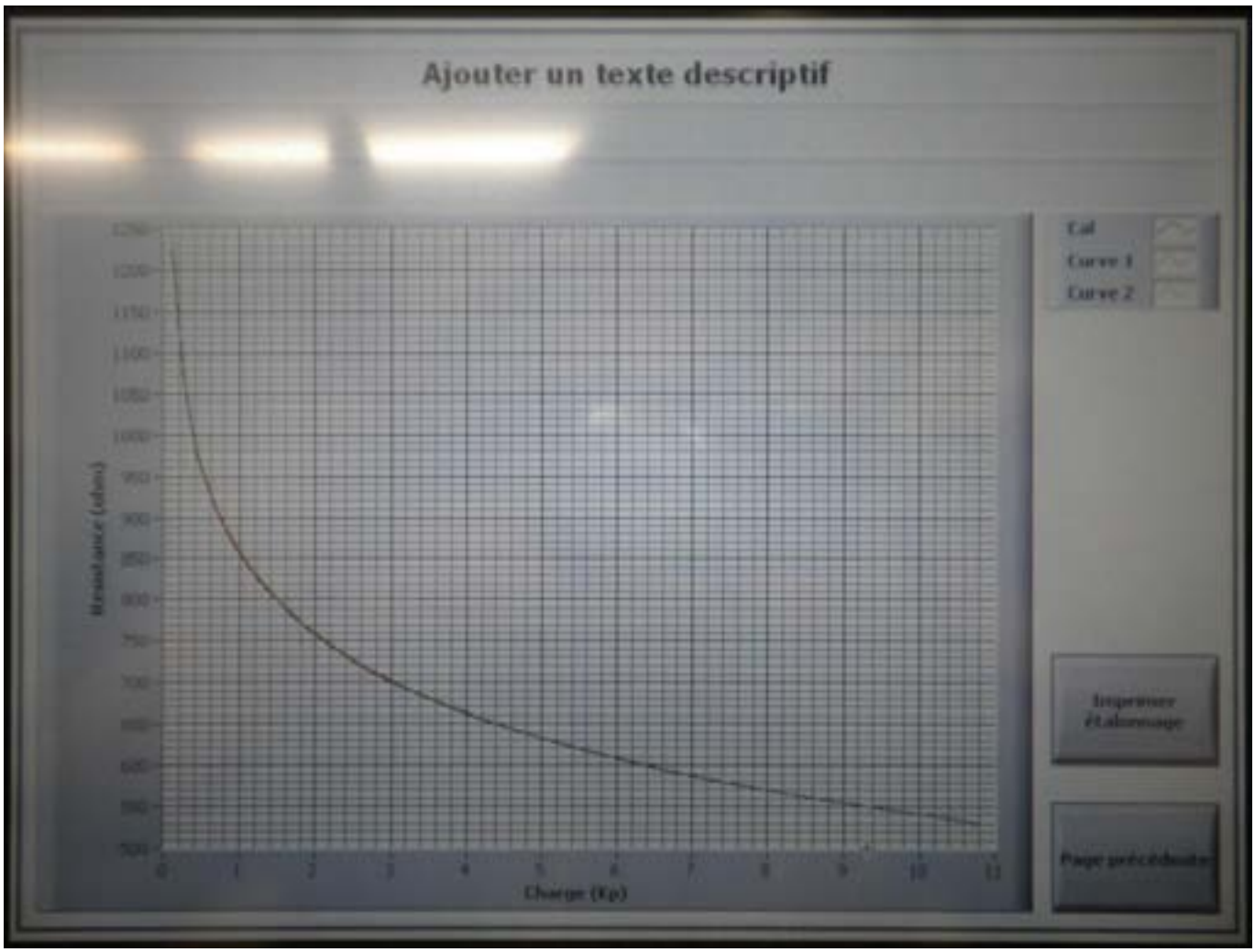


Photo. 8.3.20: Imprimer l'Étalonnage

Trois lignes de texte peuvent être ajoutées en cliquant sur chacune des trois bandes grises sur le graphique. Un clavier s'affiche pour entrer le texte souhaité (voir photo. 8.3.21).

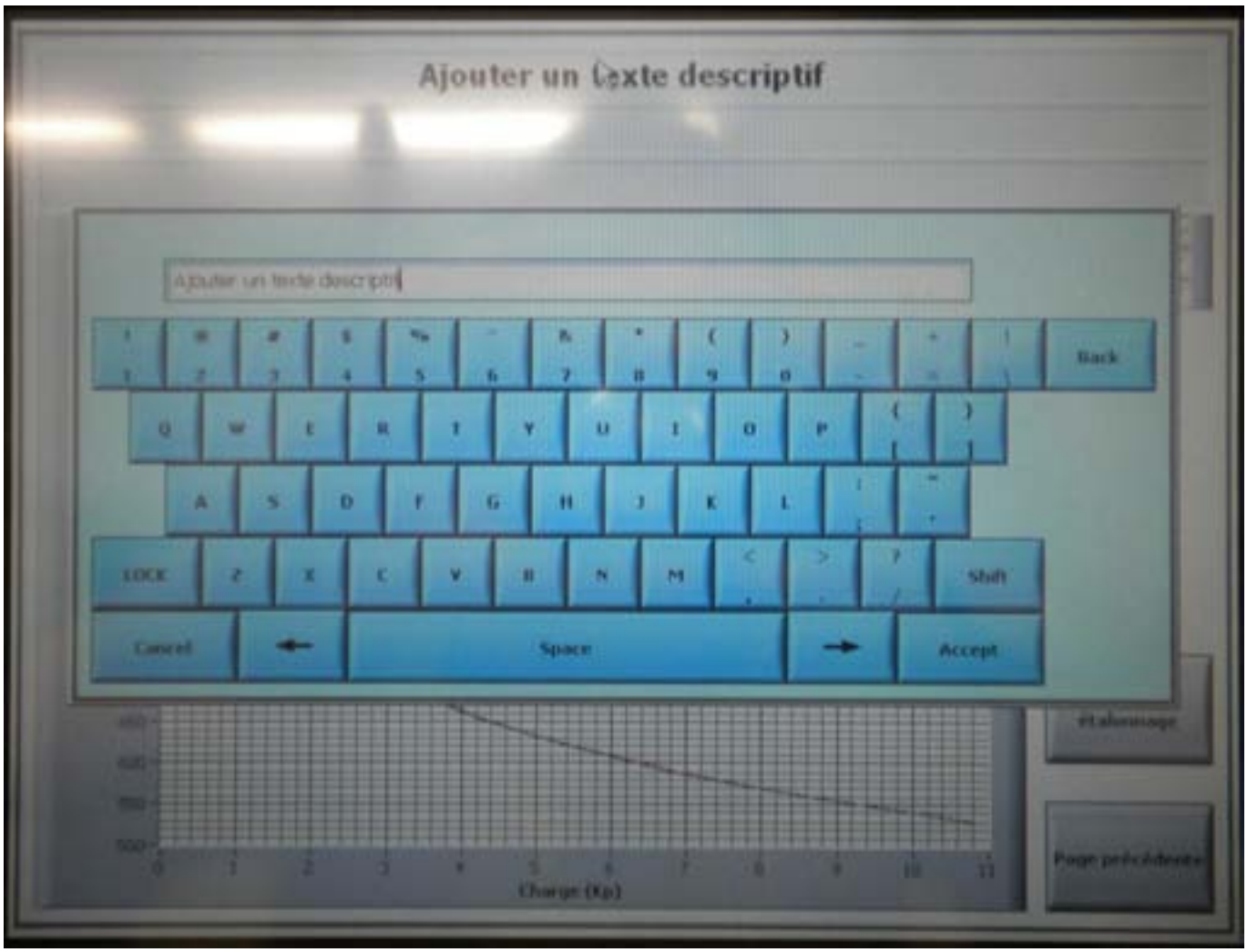


Photo. 8.3.21: Écran Imprimer Étalonnage

La version imprimée est illustré comme sur la photo 8.3.22.

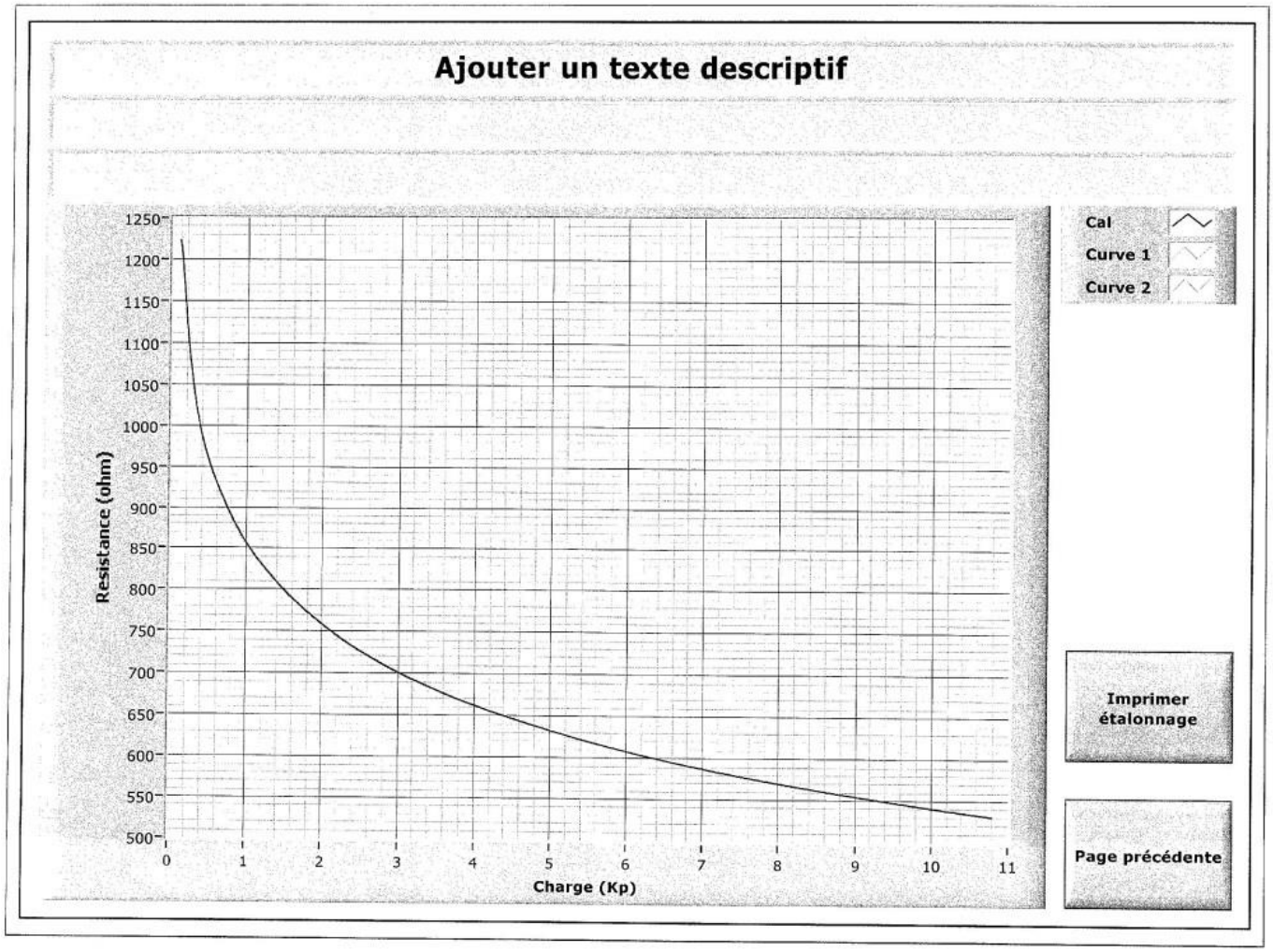


Photo. 8.3.22: Écran Imprimer

8.3.3 QUAND UN NOUVEL ETALONNAGE EST-IL NECESSAIRE ?

Un nouvel étalonnage est nécessaire lorsque :

- L'opérateur a besoin de changer un des paramètres suivants:
    - **Charge d'essais maximale**
    - **Type de matériel d'essai / pièce à mesurer**
    - **Échelle de dureté**

  Dans ces cas, le message de la photo 3.8.199 s'affiche informant que ces modifications vont supprimer l'étalonnage en cours d'utilisation;

- L'operateur doit changer le pénétrateur;

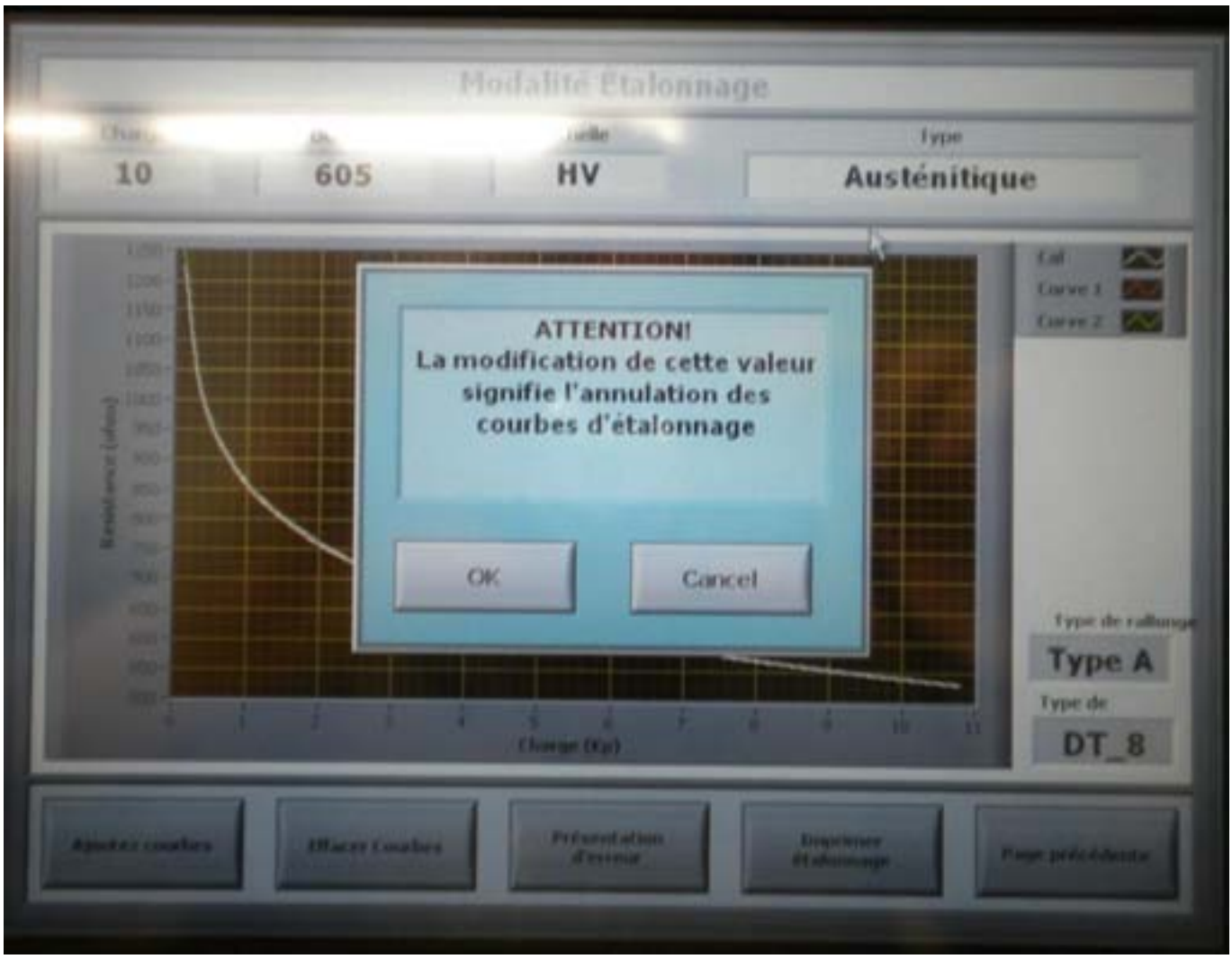


Photo. 8.3.23: Écran étalonnage: modification du paramétrage de mesure

Un nouvel étalonnage est nécessaire aussi lorsque:

- Les conditions ambiantes de la salle où est installé le duromètre changent considérablement (par ex la température ambiante);
- Lorsque vous effectuez un test sur le bloc de référence, la courbe résultante n'est plus une ligne droite à la dureté du bloc d'essai.

Un nouvel étalonnage n'est pas nécessaire à chaque démarrage de la machine, parce que le dernier étalonnage reste enregistré. De la même façon, un nouvel étalonnage n'est pas nécessaire lorsque l'opérateur change la valeur du bloc de référence.
Une nouvelle calibration n'est pas nécessaire également lors du changement de la valeur du bloc de dureté, si la valeur précédente ne correspondait pas à celui utilisé pour l'étalonnage. La nouvelle valeur sera utilisée par l'instrument comme la valeur de dureté de référence du bloc.

Remarque: Une fois que vous avez atteint le nombre maximum de courbes d'étalonnage (c'est-à-dire 3), il n'est pas possible d'ajouter des courbes supplémentaires, sauf si vous supprimez l'une des courbes existantes.

De même, il n'est pas possible d'ajouter de nouvelles courbes à une calibration existante et, en général, chaque fois que l'opérateur quitte le menu d'étalonnage, la courbe ne peut pas être modifié et devrait être supprimée et remplacée par une nouvelle courbe. La fonction **Ajouter Courbes** dans ces cas est désactivée, ainsi que le démarrage à distance par commutateur au pied.

Après avoir correctement calibré le duromètre, il faut exécuter un test sur le bloc de référence pour vérifier l'étalonnage, referez vous au chapitre 8.5.

8.4 GESTION DES TESTS: MODALITE "OUVERTE" ET MODALITE "FICHIER"

Le duromètre ERNST ESATEST MTR Série X permet l'exploitation en deux modalités différentes:

- **Modalité Ouverte**: permets de changer les paramètres sans mémoriser les résultats des mesures;

- **Modalité Fichier**: mémorise automatiquement les résultats des mesures.

En **Modalité Ouverte**, l'opérateur peut changer directement les paramètres de test avec l'utilisation de commandes intuitives qui sont accessibles par le menu principal.

En **Modalité Fichier** l'opérateur peut créer un fichier et enregistrer les résultats des mesures dans ce fichier.
Tous les tests stockés dans un fichier partagent les mêmes paramètres d'essai (charge d'essai, dureté efficace, etc.)
Ce fichier peut être imprimé, utilisé pour le calcul statistique ou enregistré comme fichier .txt sur une clé USB.

L'utilisation des deux modes est décrite en détail dans le paragraphe 8.6 et 8.7.

8.5 FAIRE DES MESURES AVEC LE DUROMETRE ESATEST MTR X-SERIES

Dans le menu principal, sélectionner **Mesure de Dureté** pour accéder à la **Modalité Duromètre** montré sur la photo 8.5.1.
Au premier démarrage, le duromètre se trouve dans la **Modalité Ouverte**. Ensuite, le duromètre va mémoriser le dernier mode en service.

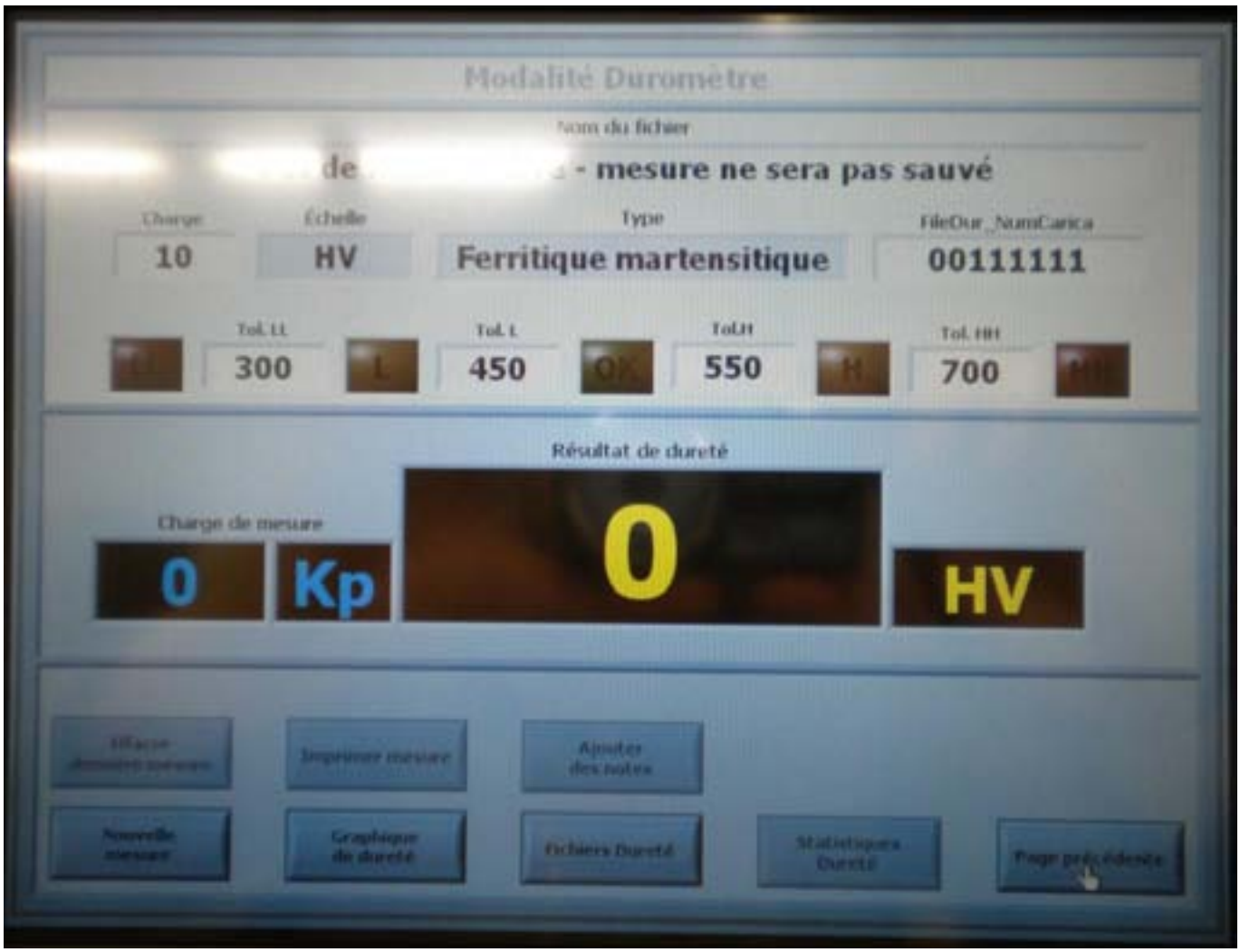


Photo. 8.5.1: Modalité du duromètre

8.5.1 MODALITE OUVERTE: REGLAGE DES PARAMETRES

D'abord, il faut définir certains paramètres:

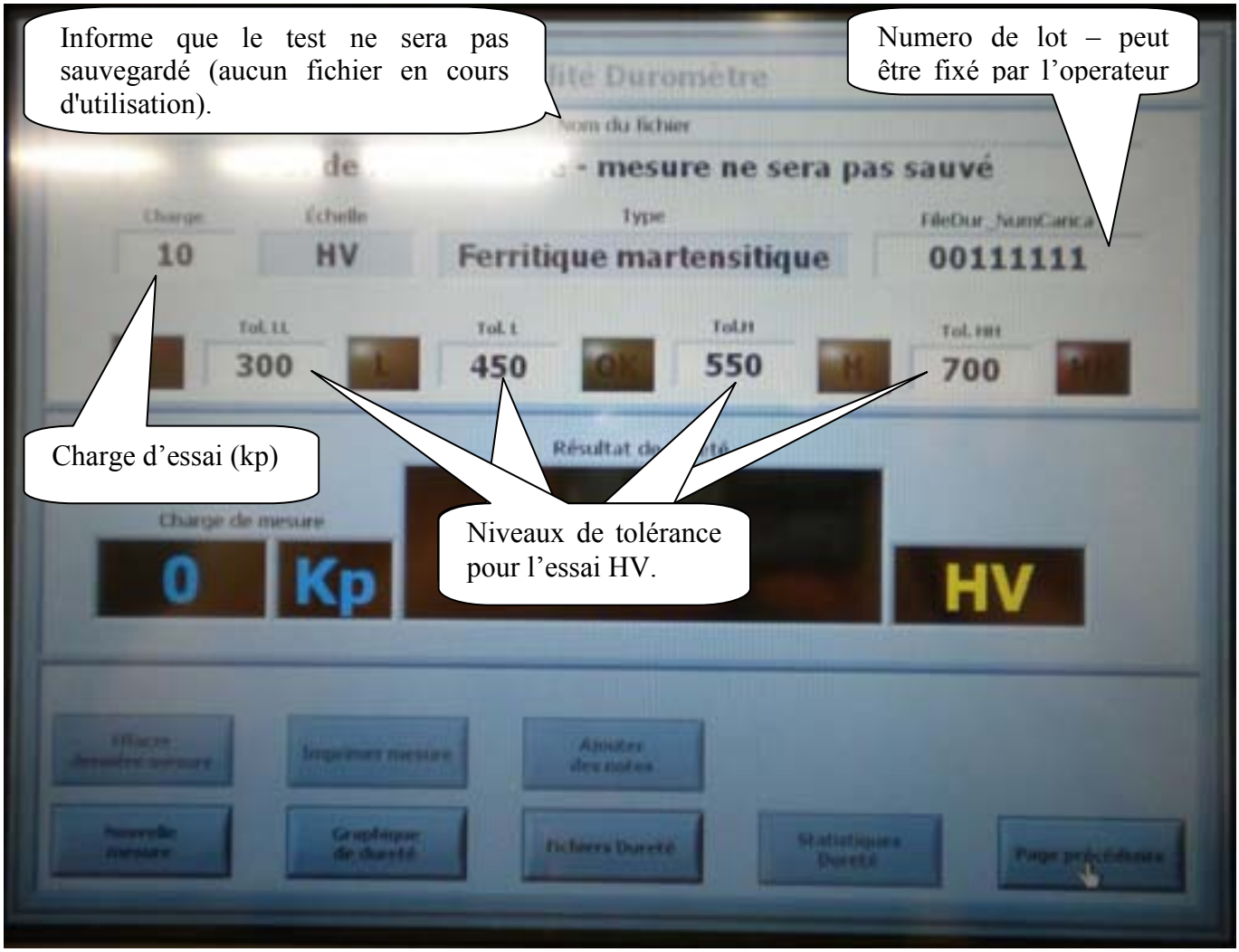


Photo. 8.5.2: Modalité duromètre – réglage des paramètres dans la Modalité Ouverte

Pour changer les paramètres, l'opérateur doit sélectionner le numéro correspondant : un clavier s'affiche, comme sur la photo 8.5.3.

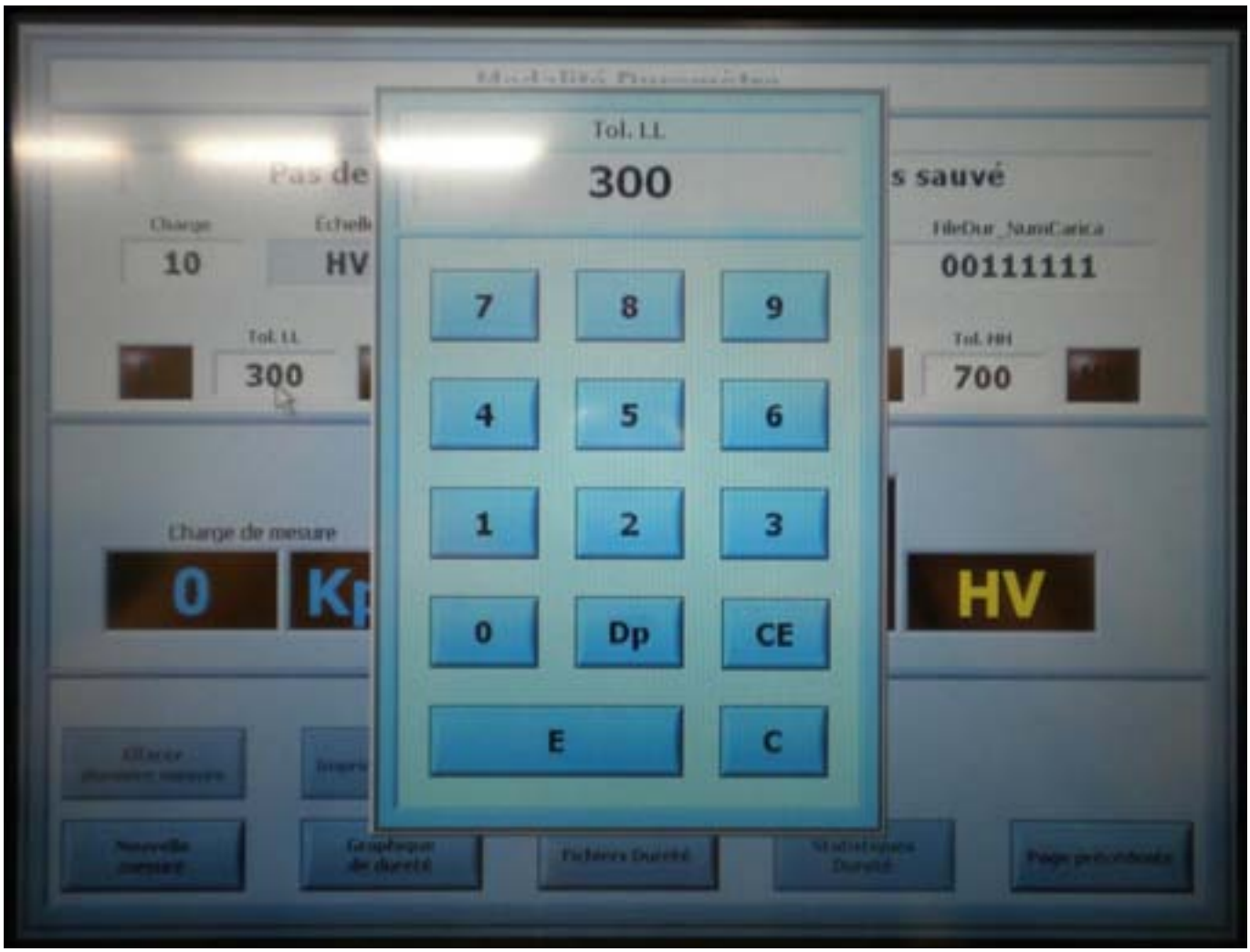


Photo. 8.5.3: Modalité Duromètre – clavier pour le réglage des paramètres

Remarque – Certains champs ne peuvent pas être modifiés, car ils ont été fixés au cours de la phase d'étalonnage.
Certains boutons ne fonctionnent pas, car les fonctions correspondantes (comme les statistiques et la suppression des tests) ne sont pas possibles en **Modalité Ouverte**.

Remarque – La charge d'essai doit être fixée en fonction de la gamme suivante:

- **1 – 10 kg (9,8 – 98 N) pour ESATEST MTR SERIE X A**
- **0,5 – 10 kg (4,9 – 98 N) pour ESATEST MTR SERIE X B**
- **0,2 – 2 kg (1,96 – 19,6 N) pour ESATEST MTR SERIE X C**

En tout cas, il ne peut pas être plus lourd que la charge d'essai utilisée pour l'étalonnage, au contraire, un message demande à l'opérateur de corriger la valeur ou de faire un nouvel étalonnage (voir photo 8.5.4).

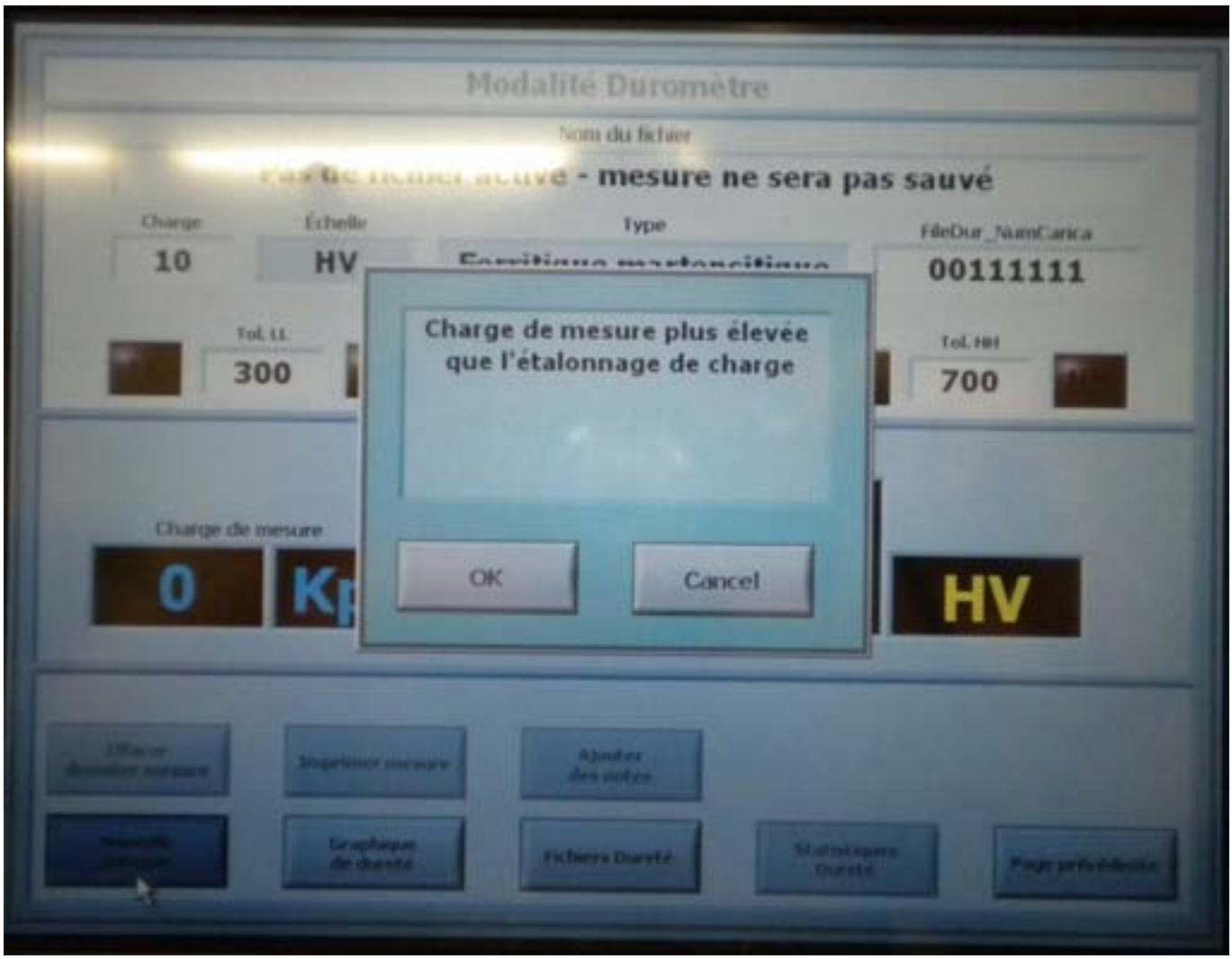


Photo. 8.5.4: Modalité Duromètre – Erreur Charge d'Essai

Les tolérances sont des seuils (exprimés en HT) déterminés par l'opérateur pour classer les résultats comme :

- **Très faible (LL)**: pour les valeurs de dureté inférieure à Tol.LL
- **Faible (L)**: pour les valeurs de dureté compris entre Tol.LL et Tol.L
- **OK**: pour les valeurs de dureté compris entre Tol.LL et Tol.L
- **Haute (H)**: pour les valeurs de dureté compris entre Tol.LL et Tol.L
- **Très Haute (HH)**: pour les valeurs de dureté supérieure à Tol.HH

Les seuils de tolérance peuvent être définis selon la gamme suivante:

Pour l'échelle Vickers: entre **1 HV** et **1000 HV**.
Pour l'échelle Rockwell C: entre **20,3 HRC** et **80 HRC**.
Pour l'échelle Rockwell B: entre **41 HRB** et **105 HRB**.
Pour l'échelle Rockwell A: entre **60,7 HRA** et **85,6 HRA**.
Pour l'échelle Brinell: entre **76 HB30** et **618 HB30**.
Pour l'échelle N/mm2: entre **2180 ZNmm2** et **225 ZNmm2**.
Pour l'échelle Rockwell F: entre **115,1 HRF** et **82,6 HRF**
Pour l'échelle Rockwell D: entre **76,9 HRD** et **40,3 HRD**

Remarque – Les valeurs de tolérance doivent satisfaire la formule suivante:

LL < L < H < HH

Le duromètre ne contrôle pas les valeurs de tolérance entrées par l'opérateur. Par conséquent, si la formule ci-dessus n'est pas respectée, pourrait y avoir des erreurs dans le calcul des statistiques en raison de paramètres sans signification.

8.5.2 MODALITE OUVERTE: FAIRE UNE MESURE

Merci de se référer au chapitre 8.3.2 pour un positionnement correct de l'éprouvette.
Appuyez sur **Nouvelle Mesure** ou sur le commutateur au pied pour démarrer une mesure.
Pour des considérations sur l'essai de dureté, s'il vous plaît voir chapitre 8.3.2.

Remarque – L'opérateur peut interrompre la mesure par le bouton **STOP**. Dans ce cas, un message s'affiche.
Lorsque l'essai est terminé, le résultat de dureté est affiché comme sur la photo 8.5.5.

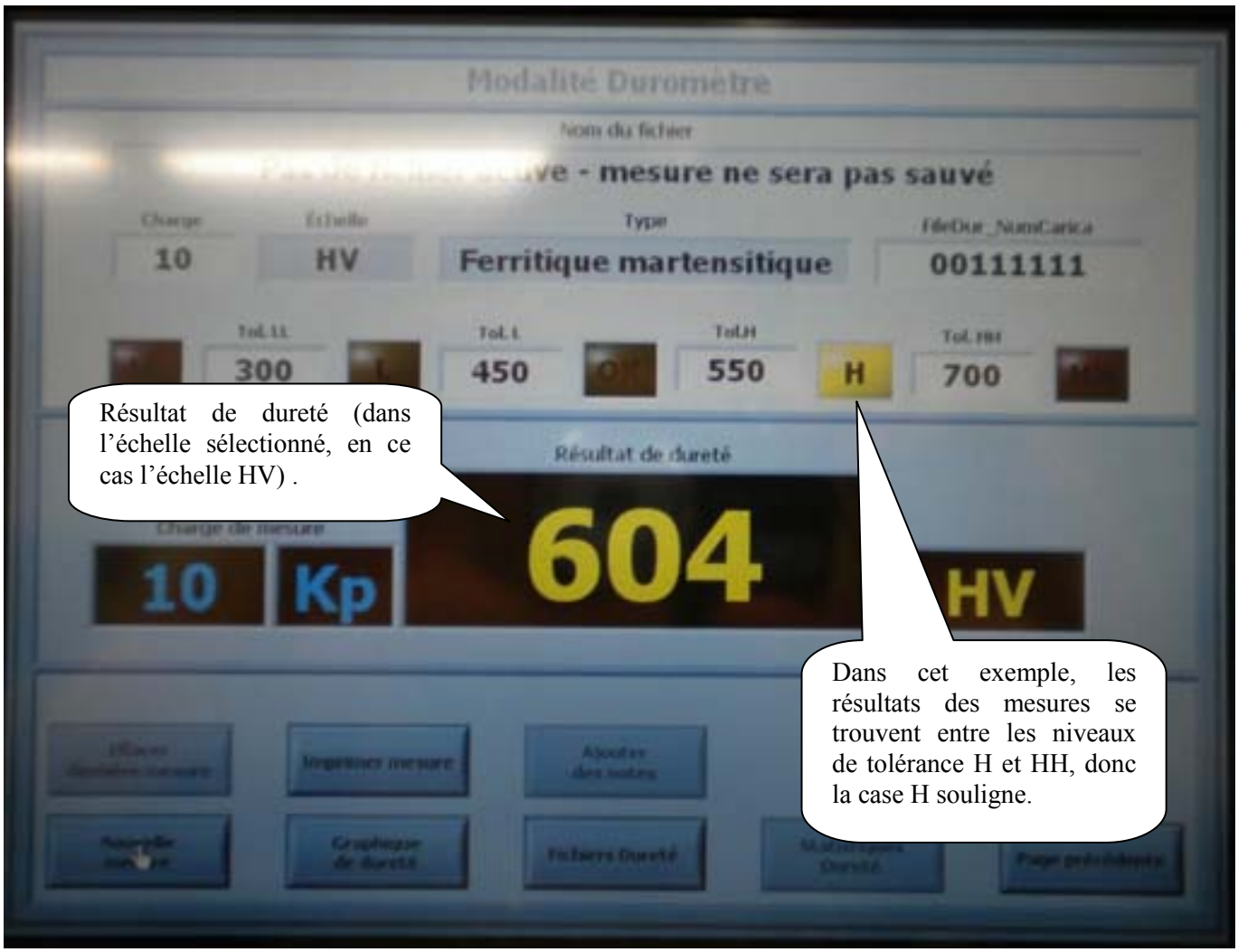


Photo. 8.5.5: Résultat de dureté

Le résultat d'essai est la dureté Vickers de la pièce à la charge d'essai prédéfinie (kp).

Comme décrit dans l'annexe, le duromètre ERNST ESATEST MTR SERIE X acquiert des milliers de valeurs de dureté lors de l'application progressive de la charge d'essai. Appuyez sur **Graphique de dureté** pour afficher la courbe de charge / dureté.
La photo 8.5.6 montre la courbe dureté obtenue à partir d'une mesure sur un bloc de référence ayant une structure homogène et par conséquent une dureté constante à des charges différentes.

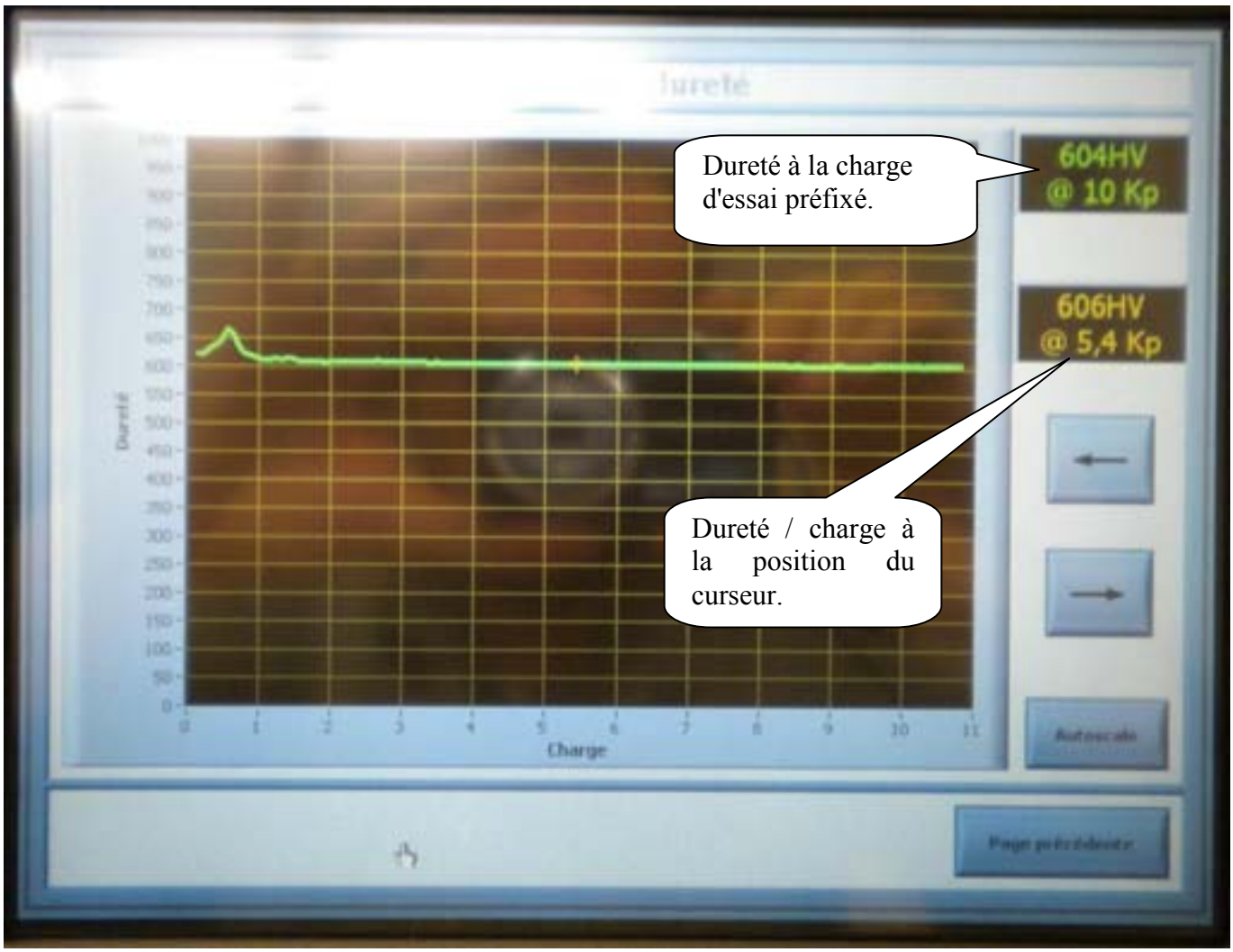


Photo. 8.5.6: Courbe de dureté

Déplacez les flèches sur le graphique pour afficher la dureté à des charges différentes.

Avec le duromètre ESATEST MTR X-SERIES l'opérateur peut ainsi:

- Vérifier avec plus de précision la variation de dureté dans les différentes charges et o
- Grâce à la fonction « Autoscale » (échelle automatique), il est possible d'observer la même courbe à différentes échelles

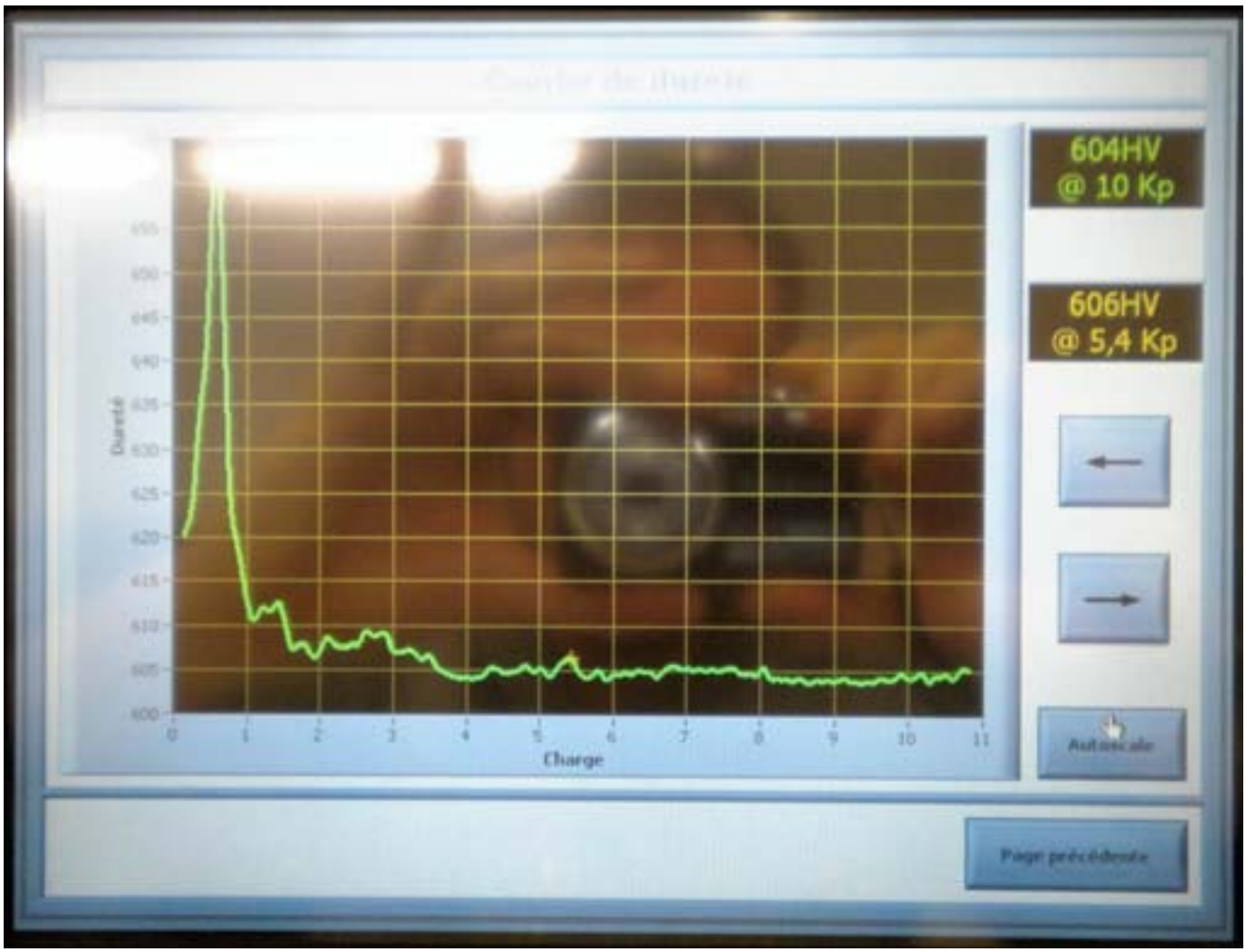


Photo. 8.5.7: Courbe de dureté avec la fonctionne « Autoscale ».

Remarque – La courbe de dureté est donnée par la comparaison entre la courbe mesurée et la courbe d'étalonnage.
Cette comparaison est faite en déterminant, charge par charge, la relation des valeurs ayant la même pénétration sur les deux courbes; par conséquent, si la dureté de la pièce est inférieure à la dureté du bloc de référence, il est possible que certaines valeurs ne soient pas considérées; dans ce cas, la courbe de dureté n'est pas calculée sur la gamme complète.
La dernière valeur utile est affichée dans la case **Charge de mesure** et représente la dureté à cette charge spécifique.

8.5.3 MODALITE OUVERTE: IMPRIMER UNE MESURE

Appuyer sur **Imprimer Mesure** pour imprimer les résultats de l'essai.
La photo 8.5.8 montre une impression typique :

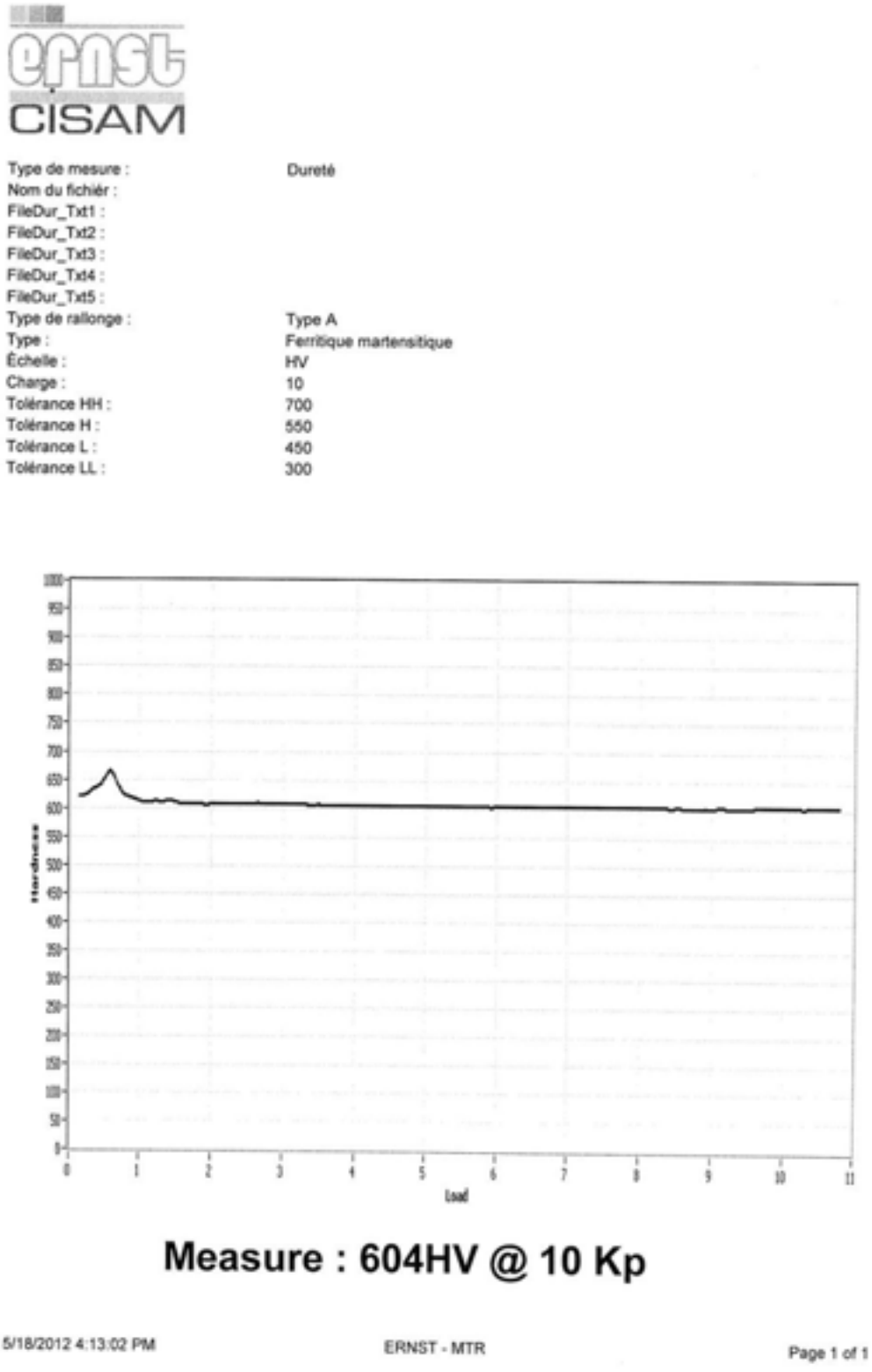


Photo. 8.5.8: Impression d'un résultat de dureté

Remarque – l'opérateur n'est pas autorisé à modifier le format d'impression, ni les entêtes, ni le contenu.

8.5.4 MODALITE FICHIER: CREER UN FICHIER

Suivez ces étapes pour créer un fichier et stocker les tests:

1. De l'écran **Modalité duromètre,** sélectionner **Fichiers Dureté** (Photo. 8.5.9).

Photo. 8.5.9 Écran Fichiers Dureté

2. Remplissez les espaces vides (nom du fichier, TXT1, TXT2, TXT3, TXT4, TXT5) avec les informations souhaitées, compte tenu de ce qui suit:

    - Pour entrer un nom, cliquez sur la case blanche pour afficher le clavier de la photo .8.5.10.
    - Chaque champ peut contenir jusqu'à 40 caractères
    - Le premier champ **Nom Fichier** est obligatoire

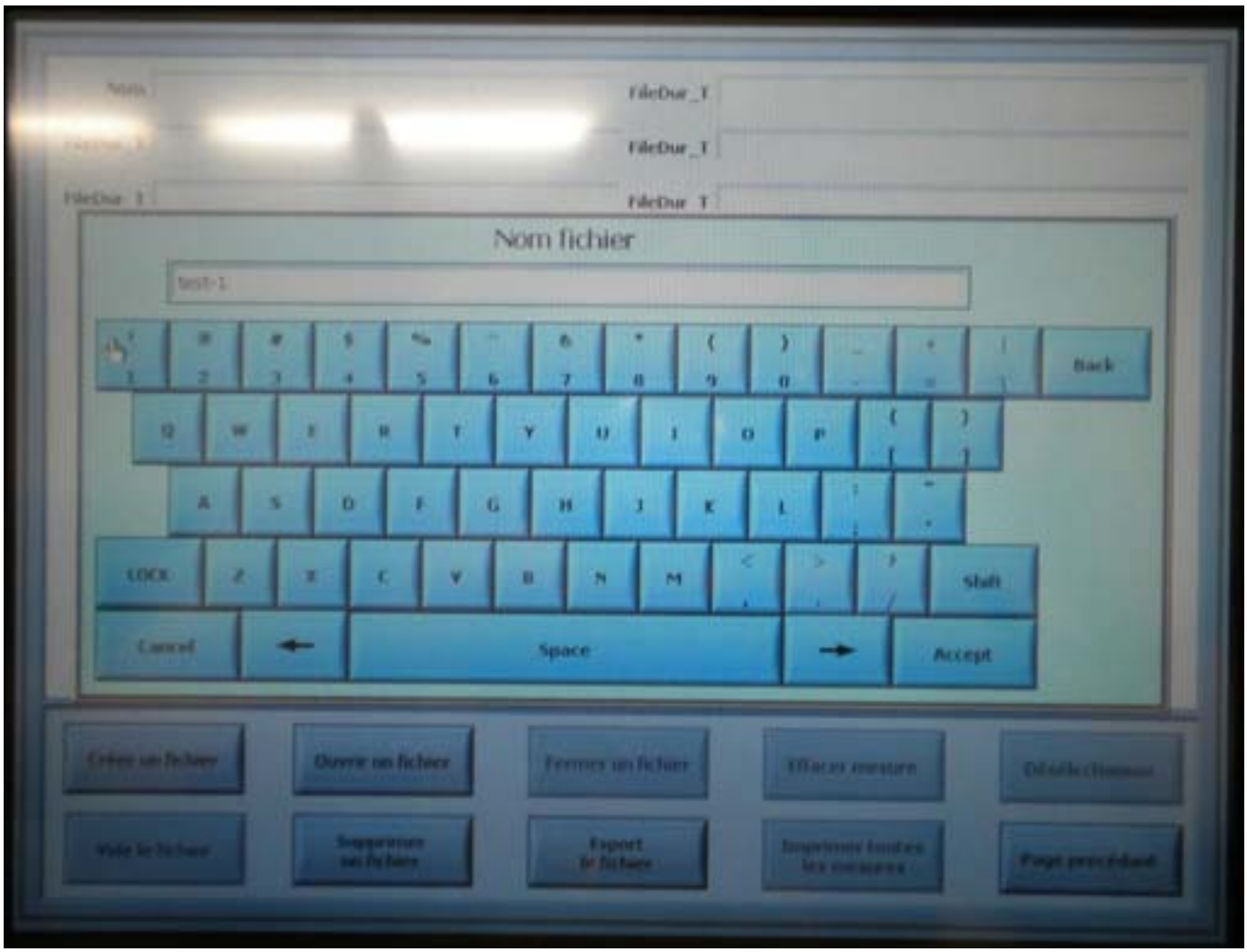


Photo. 8.5.10: Écran Fichier – réglage paramètres

3. Remplissez les espaces vides restants (charge d'essai, numéro de séquence, Tol LL, Tol L, Tol H, Tol HH) dans ce cas aussi, cliquez sur la case correspondante pour afficher le clavier et entrez les valeurs.

Remarque – Les critères selon lesquels les valeurs de ces paramètres doivent être choisies, sont décrits au paragraphe 8.5.1.

Remarque – Le nom des champs suivants:

- Txt1
- Txt2
- Txt3
- Txt4
- Txt5
- FileDur_NumLot (apparaît également sur l'écran Modalité Duromètre)

Le nom des champs peut être personnalisé selon les exigences du client.
Cette opération doit être effectuée par un utilisateur qui peut accéder par mot de passe au système d'exploitation de l'ordinateur de bord.

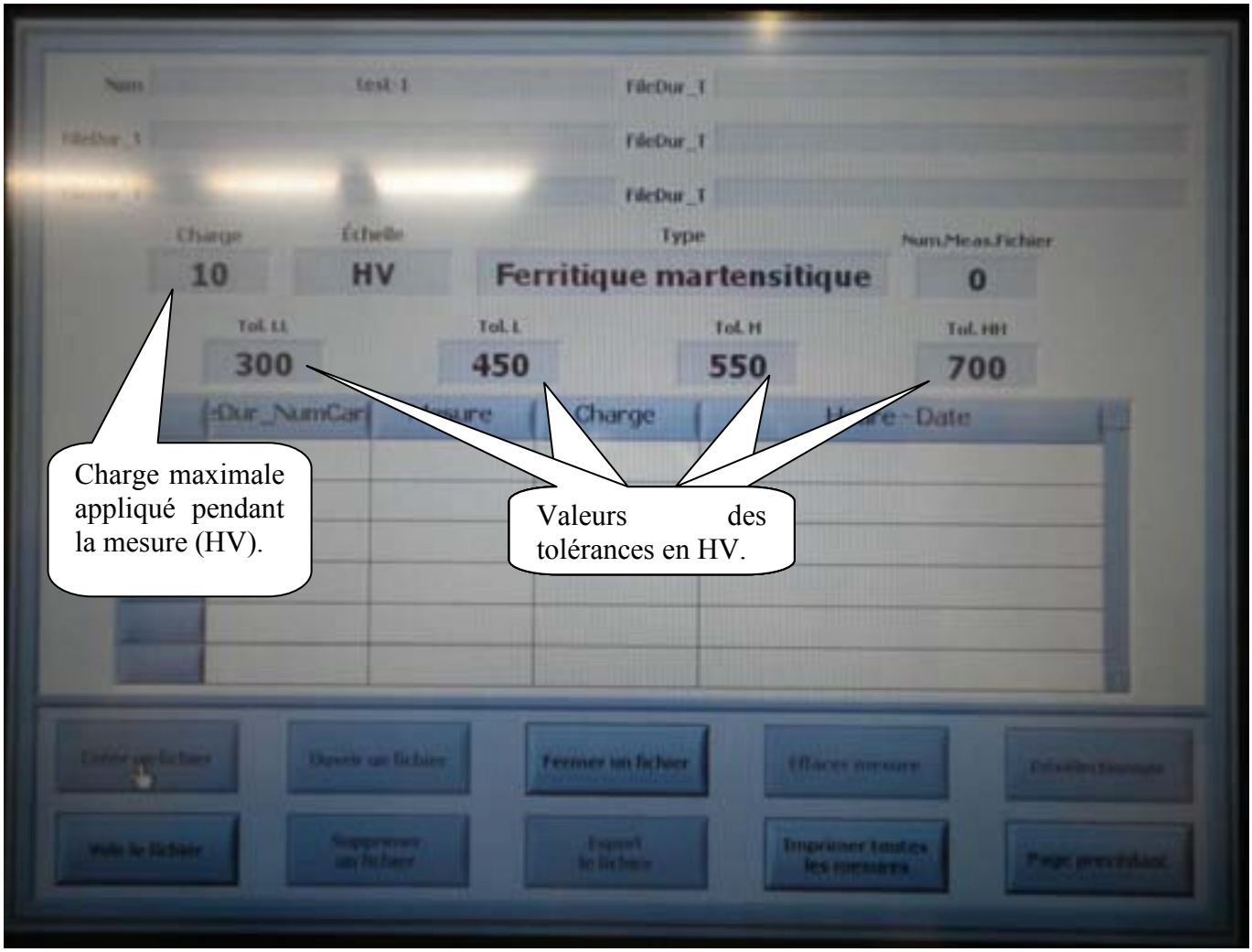


Photo. 8.5.11: Écran Fichier – réglage paramètres

4. Sélectionnez **Créer un fichier :** à ce stade, les paramètres introduits ne peuvent être modifiées (voir photo 8.5.12: tous les champs sont bleus et ne peuvent pas être modifiés).

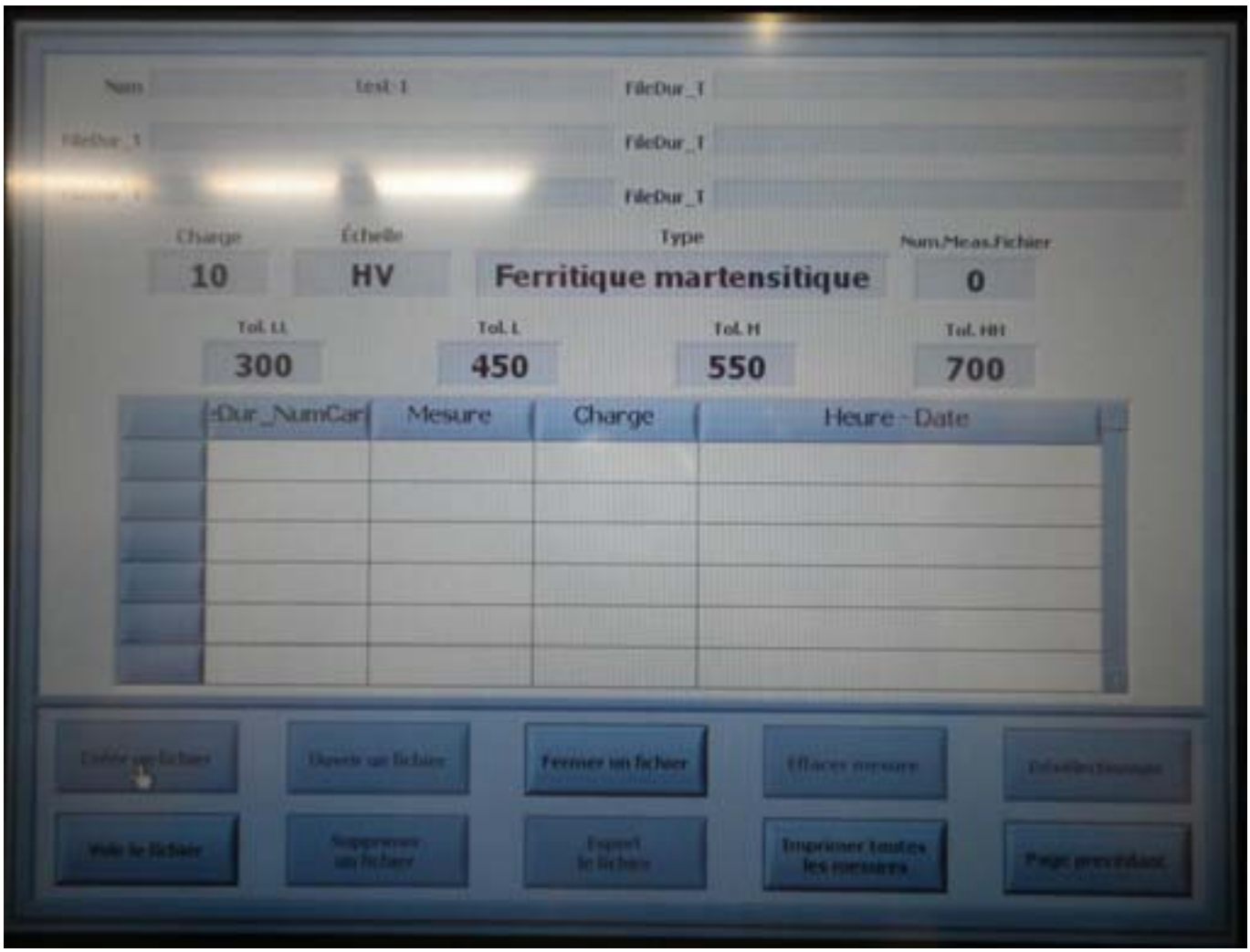


Photo. 8.5.12: Écran fichier – Créer un fichier

Lors de la création d'un fichier, un nouveau champ appelé "**Num.Meas.File**" apparaît : c'est le compteur des essais effectués à l'intérieur du fichier. Cette valeur est automatiquement incrémentée pour chaque mesure et indique combien de mesures il y a dans le fichier.

8.5.5 MODALITE FICHIER: MESURE DE DURETE

Sélectionner **Page Précédente** pour revenir à la **Modalité Duromètre**.

Merci de se référer au chapitre 8.3.2 pour le positionnement correct de l'éprouvette.

Appuyer sur **Nouvelle Mesure** ou **la pédale de validation** pour démarrer une mesure.

Remarque – Comme décrit précédemment, l'opérateur peut interrompre le test en appuyant sur la touche **STOP**.

Le résultat de dureté est affiché comme sur la photo 8.5.13:

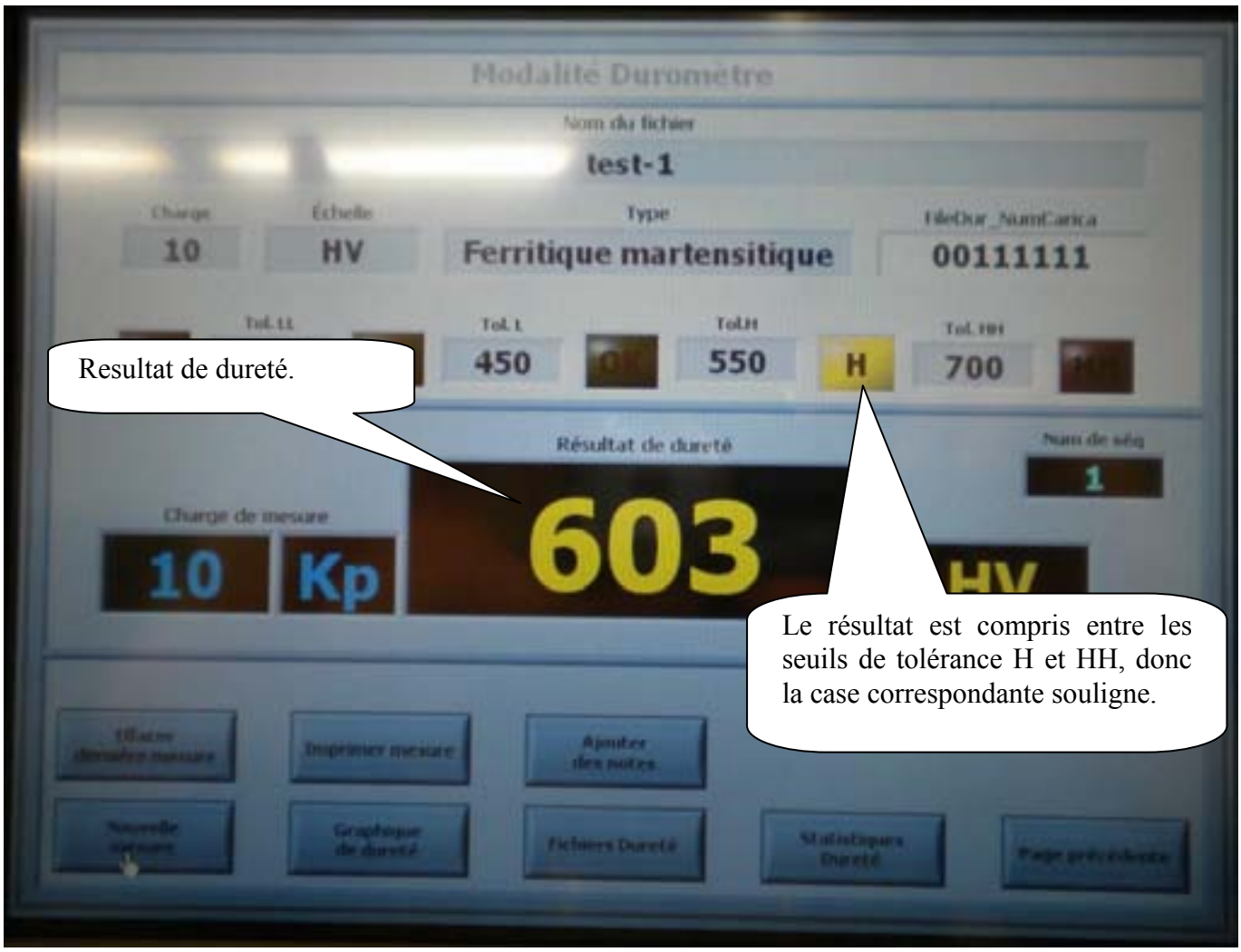


Photo. 8.5.13: Modalité duromètre – Mesure de dureté

Le résultat du test et la dureté à la charge prédéfinie est dans l'échelle de dureté sélectionnée (dans cet exemple, l'échelle HV).

Sélectionner **Effacer dernière Mesure** pour annuler la dernière mesure.

Pour ajouter un commentaire à côté de l'essai effectué, cliquez sur **Ajouter des notes** et insérer le texte désiré par le clavier affiché, comme sur la photo 8.5.14:

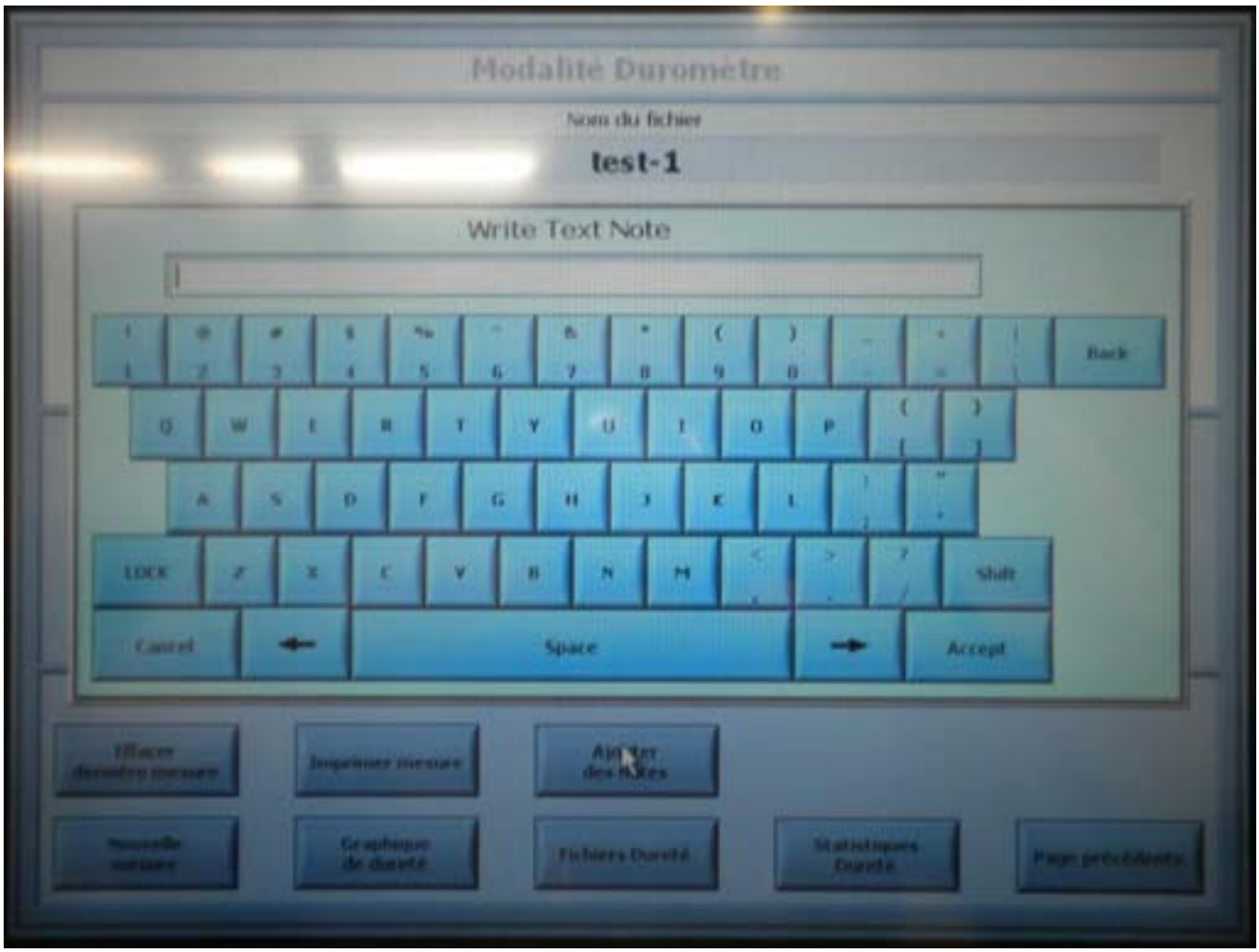


Photo. 8.5.14: Modalité duromètre – Ajouter des notes

Ce texte sera stocké dans un fichier de notes exportables, voir ci-dessous.
L'essai peut être imprimé en cliquant sur **Imprimer Mesure**.
Il est également possible, comme déjà décrit pour la Modalité Ouverte, d'afficher le graphique de la dureté aux charges applicables en cliquant sur **Graphique de Dureté**.

Maintenant, prenez deux nouvelles mesures:

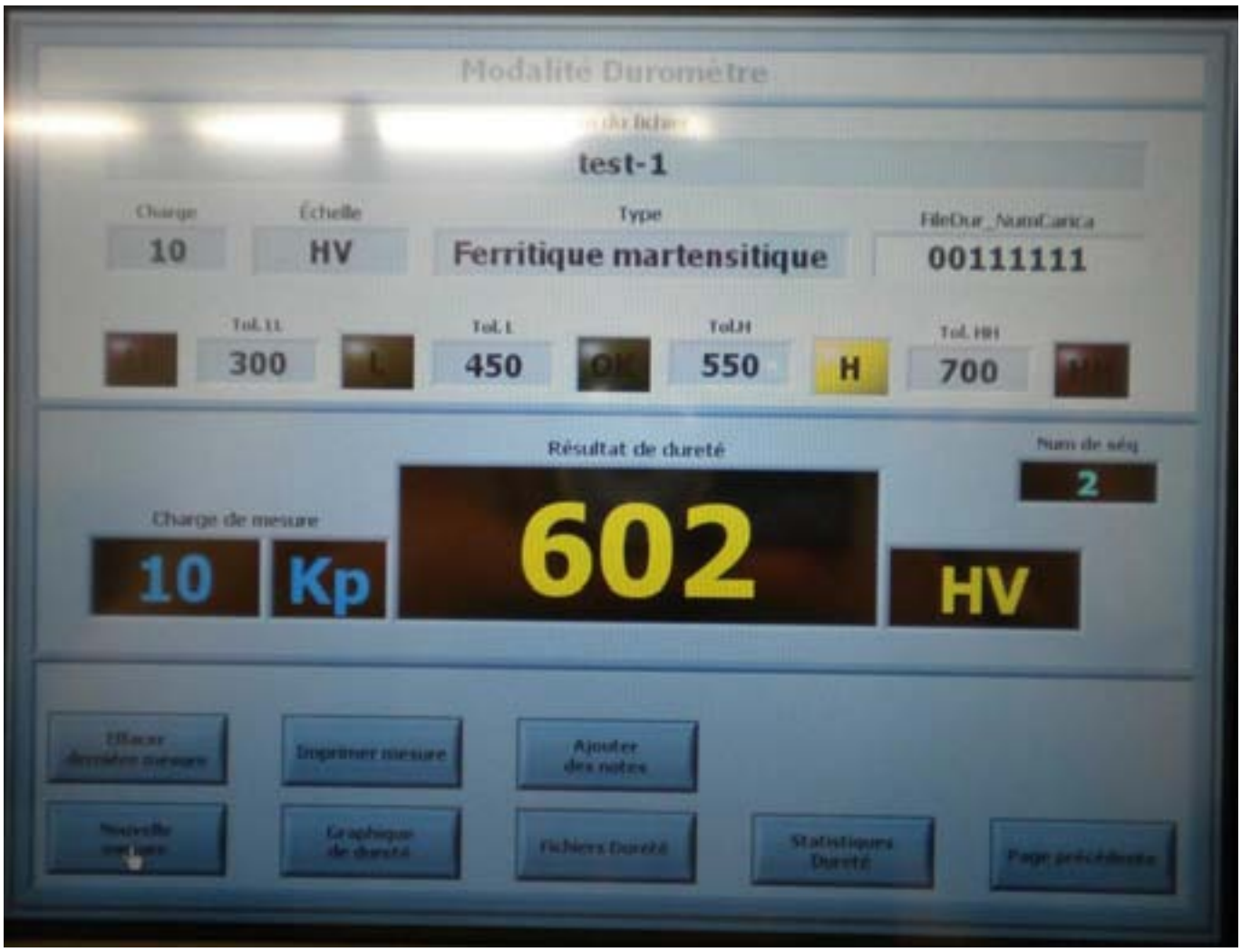


Photo. 8.5.15: Modalité Dureté – deuxième mesure

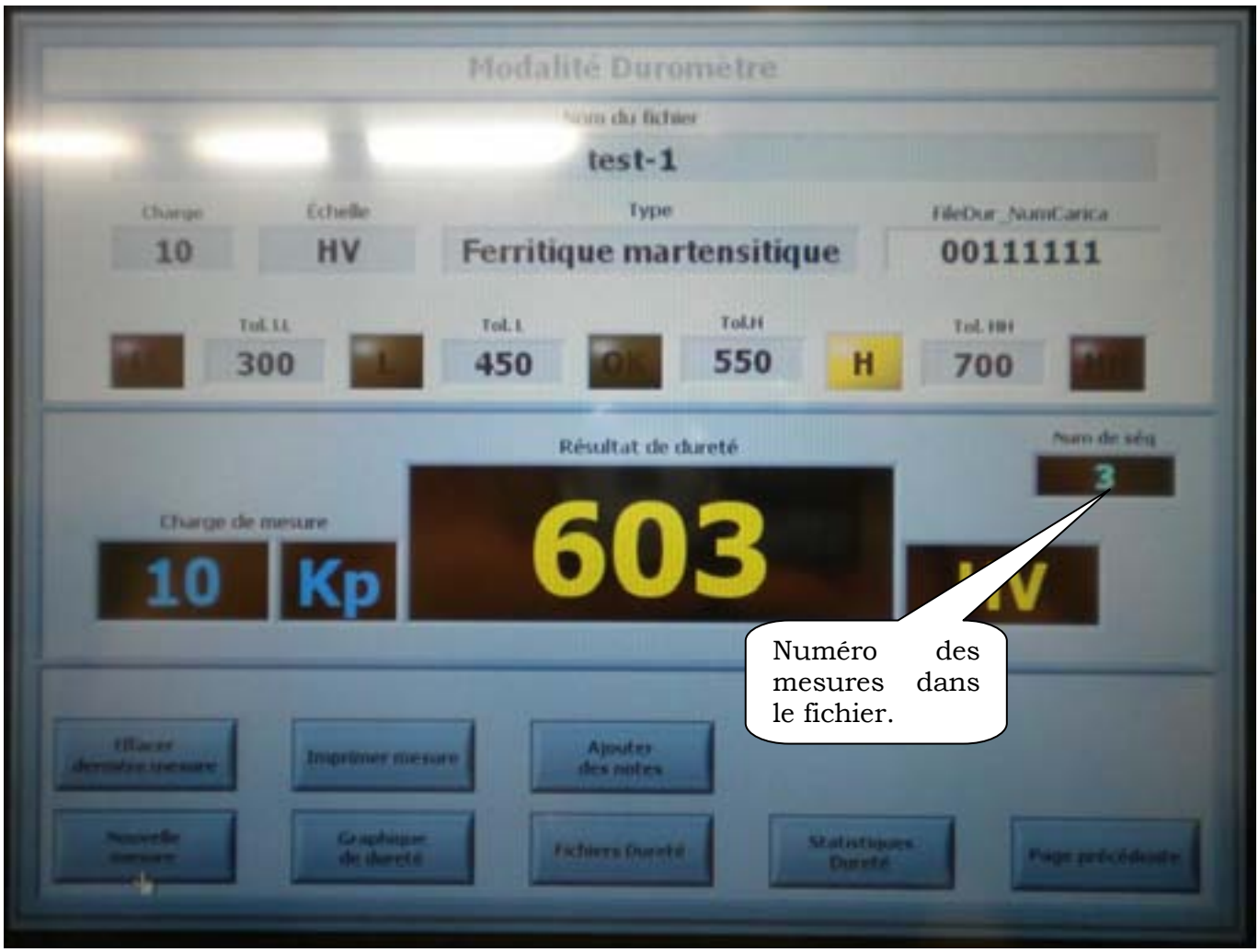


Photo. 8.5.16: Modalité Dureté – troisième mesure

Maintenant, les mesures dans le fichier seront affichées comme sur la photo 8.5.17:

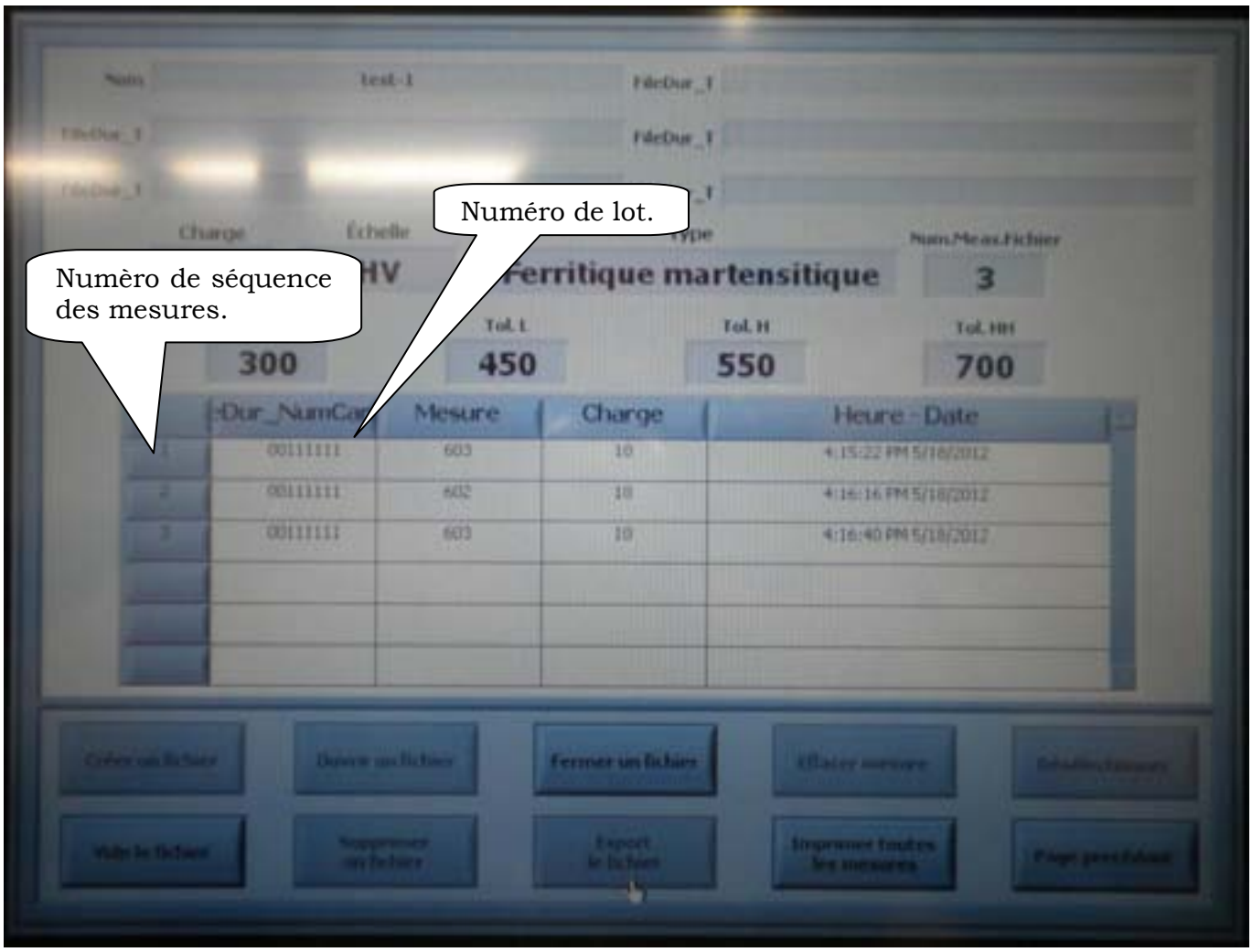


Photo. 8.5.17: Modalité Fichier – Trois mesures

8.5.6 MODALITE FICHIER – UTILISATION DES FICHIERS

- **Fermer un fichier**

Pour revenir à la **Modalité Ouverte,** cliquez sur **Fermer un Fichier**.

- **Ouvrir un fichier**

Un fichier peut être ouvert seulement dans la **Modalité Ouverte**.

Pour ouvrir un fichier existant, cliquez sur **Ouvrir un fichier**. Comme sur la photo 8.5.18, une page sera affichée pour la sélection du fichier désiré. Sélectionnez-le et cliquez sur **OK** pour l'ouvrir ou **Annuler** pour retourner.

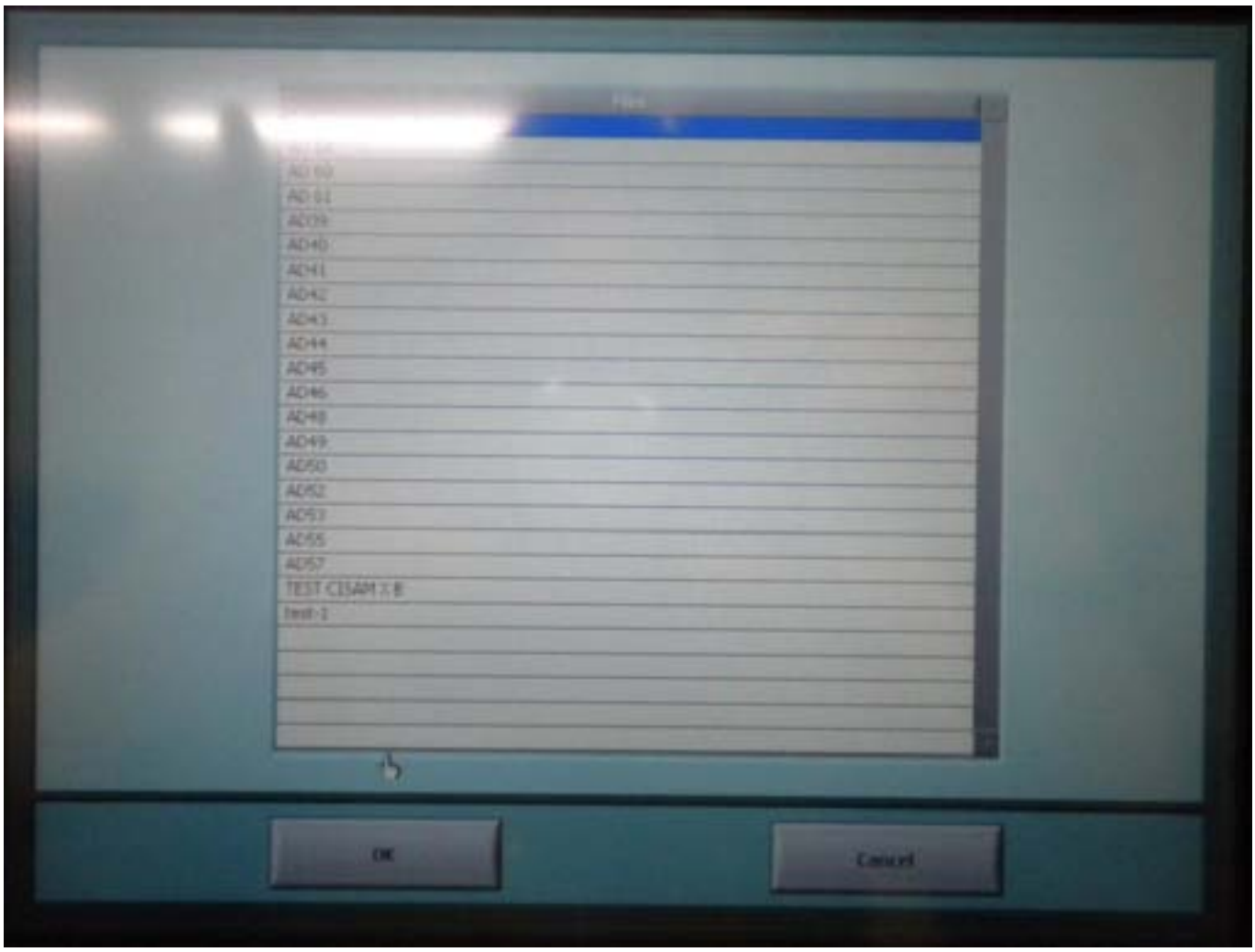


Photo. 8.5.18: Écran Fichier – ouvrir un fichier

- **Supprimer un fichier**

Effacer un fichier est possible uniquement si le fichier est fermé.
Si vous souhaitez supprimer un fichier existant, cliquez sur **Supprimer un fichier**. Cela va ouvrir la page comme sur la photo 8.5.19, où vous pouvez sélectionner le fichier désiré.
Cliquez sur **Supprimer** un fichier pour annuler le fichier ou **Précédent** pour revenir.

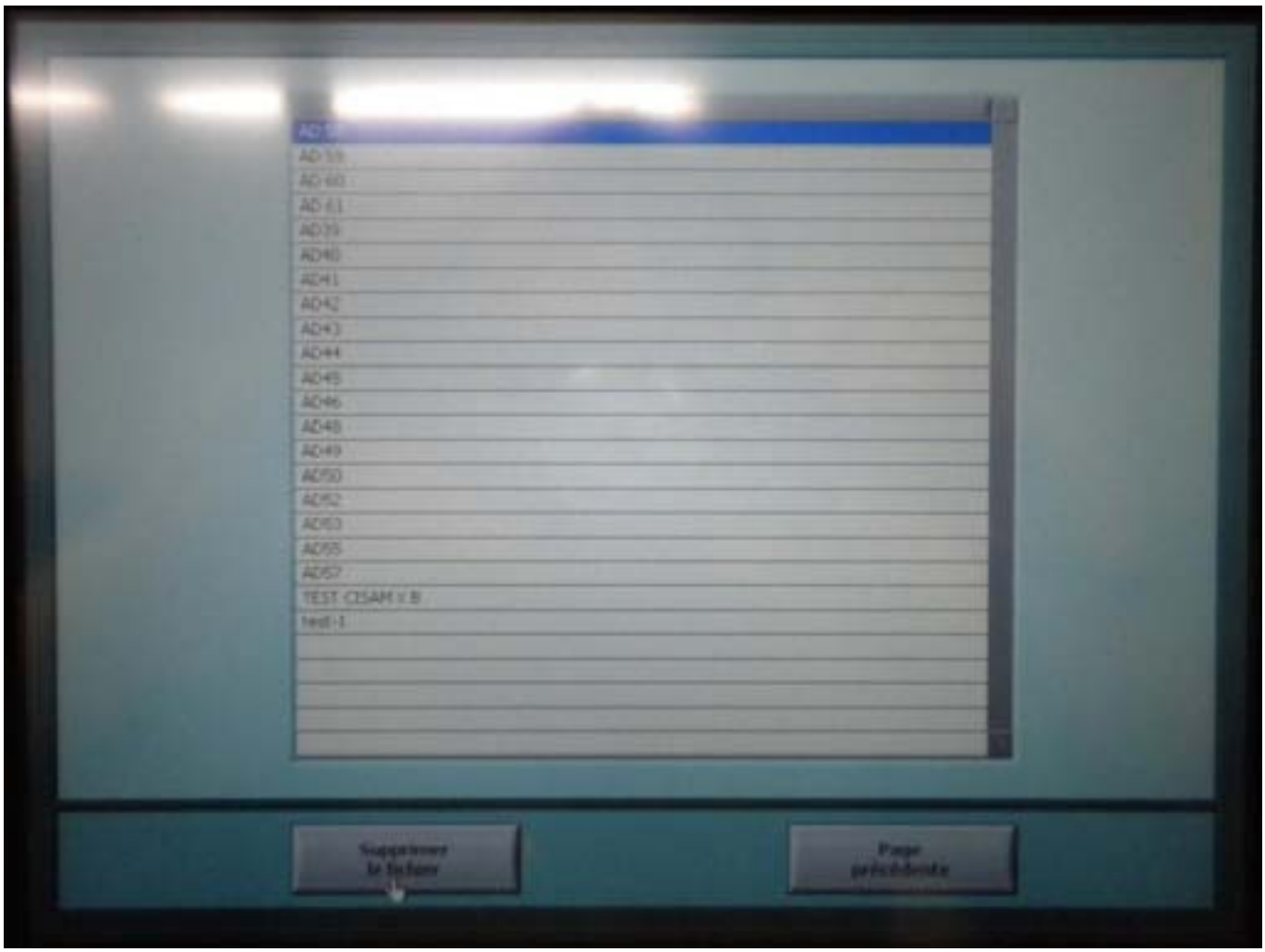


Photo. 8.5.19: Écran Fichier – Supprimer un fichier

- **Supprimer une mesure**

Dans la **Modalité Ouverte** il y a deux possibilités pour supprimer une mesure:

- Cliquez sur **Effacer Mesure** pour supprimer la dernière mesure
- Pour supprimer une mesure dans le fichier en cours d'utilisation, sélectionnez le fichier désiré dans la liste: deux cases s'affichent pour supprimer la mesure ou désélectionner (v. photo. 8.5.20)

Remarque – Lorsque vous supprimez une mesure dans un fichier, la séquence des tests ne change pas. Le numéro de séquence de la mesure supprimée sera manquant.

Photo. 8.5.20: Modalité Fichier – Sélectionne d'une mesure

- **Effacer toutes les mesures dans un fichier**

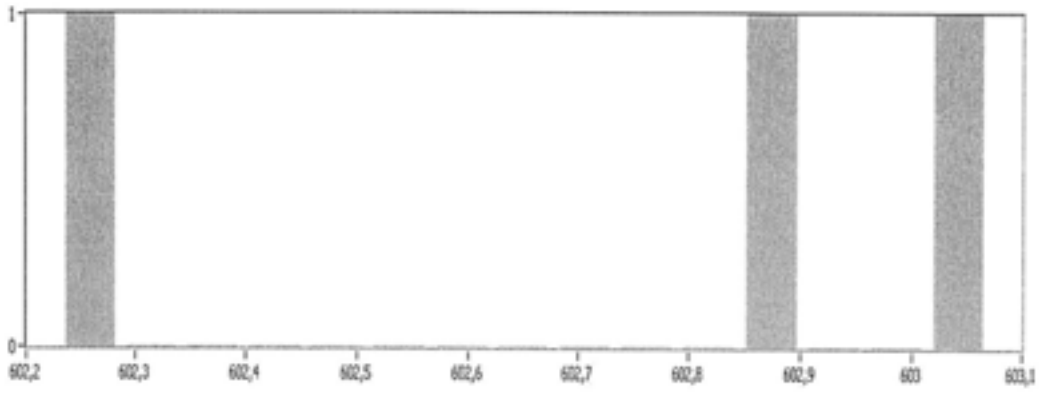
Il est possible de vider un fichier de toutes les mesures qu'il contient. Pour cela, le fichier en question devra être ouvert. Cliquez sur **Effacer** pour vider un fichier de toutes les mesures qu'il contient. Pour cela le fichier en question doit être ouvert.
Cliquez sur **Effacer Fichier** pour vider le fichier. L'opération aura lieu sans avertissement.

- **Imprimer**

Sur la page de gestion de fichiers, cliquez sur **Imprimer toutes les mesures** dans un fichier, accompagnés de toutes les informations relatives. En file d'attente à cette liste, un ensemble de valeurs statistiques (voir chapitre 8.5.21), y compris l'histogramme, sera également imprimé, comme sur la photo 8.5.21.

ernst
CISAM

Type de mesure :	Dureté	
Nom du fichier :	test-1	
FileDur_Txt1 :		
FileDur_Txt2 :		
FileDur_Txt3 :		
FileDur_Txt4 :		
FileDur_Txt5 :		
Type de rallonge :	Type A	
Type :	Ferritique martensitique	
Échelle :	HV	
Charge :	10	
Tolérance HH :	700	
Tolérance H :	550	
Tolérance L :	450	
Tolérance LL :	300	
Mesure	**Numéro**	
Numéro échantillons	3	
Valeur minimale	602	
Valeur maximale	603	
Porté max-min	1	
Valeur moyenne	603	
Tolérances	**(%)**	**(Num)**
Le plus haut	0,00	0
Haut	100,00	3
OK	0,00	0
Bas	0,00	0
Le plus bas	0,00	0
Statistiques	**(n)**	**(n-1)**
Variance	0,13	0,20
Déviation Std	0,36	0,44
+3 Sigma	603,82	604,07
-3 Sigma	601,65	601,40
Coefficient de variation	0,06	0,07
Cp	45,96	37,53
Cpk	-48,48	-39,58
Z_CalcMin	421,20	343,91
Z_CalcMax	-145,43	-118,74



Histogramme

FileDur_NumCarica	Measure	Charge de mesure	Tolérance	Date - Heure
00111111 - 1	603	10	Haut	5/18/2012 4:15:22 PM
00111111 - 2	602	10	Haut	5/18/2012 4:16:16 PM
00111111 - 3	603	10	Haut	5/18/2012 4:16:40 PM

Photo. 8.5.21: Imprimer un fichier

SOMECO, 6 av. Ch. DE GAULLE, 93420 VILLEPINTE someco@someco.fr www.someco.fr

8.5.7 EXPORTER LE FICHIER

Le duromètre permet d'exporter un fichier en copiant les mesures sur une clé USB insérée dans le port de la boîte électronique.
L'exportation est possible dans la **Modalité fichier**, seulement s'il n'y a pas de fichiers ouverts. Cliquez sur **Export Fichier** et l'écran en photo 5.8.22 apparaît dans lequel vous pouvez sélectionner les fichiers désirés.

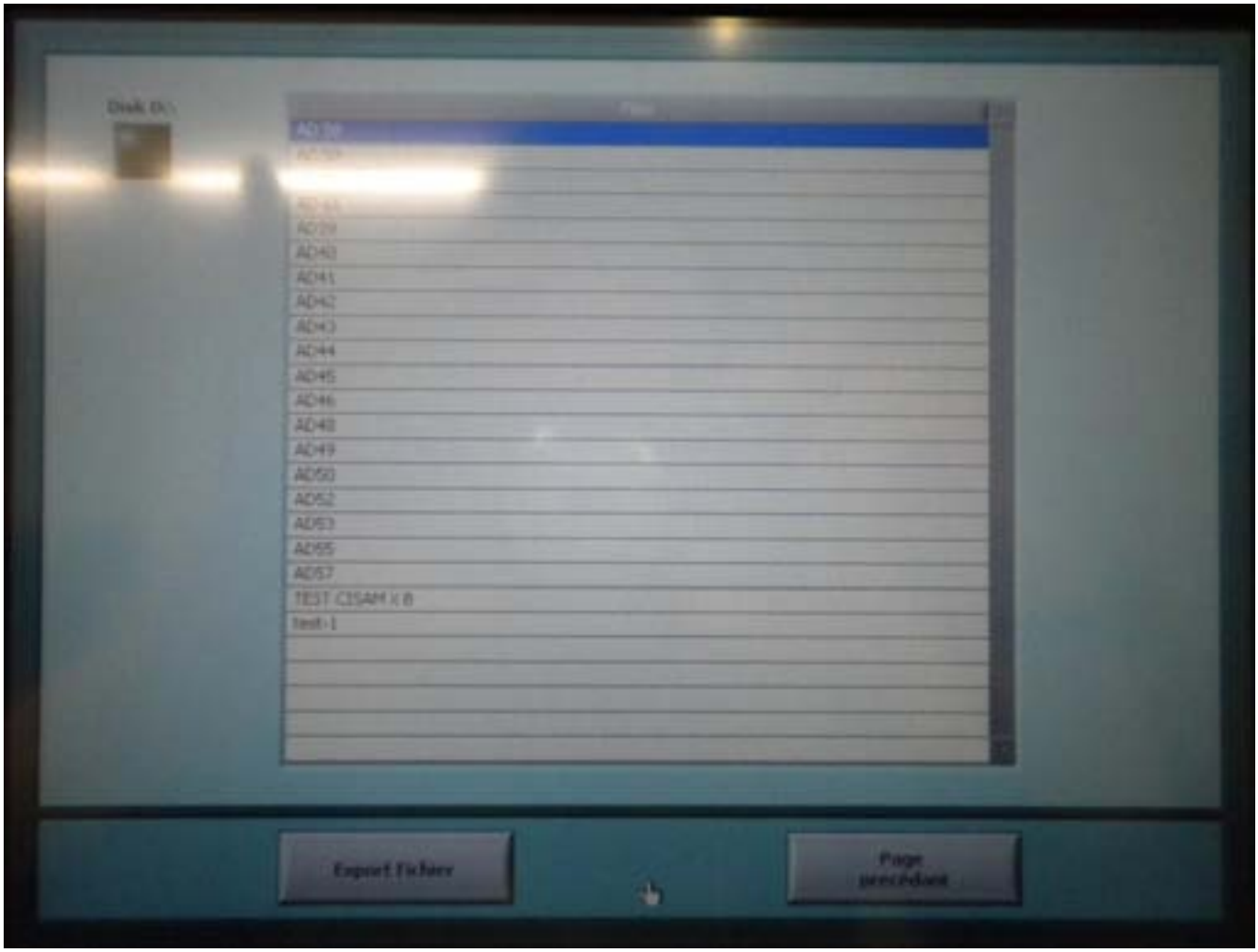


Photo. 8.5.22: Écran fichier – Exporter un fichier

Le format du fichier exporté est un répertoire structuré comme:

Nom: nom du fichier exporté

Contenu: champs formatés correspondant aux essais contenus dans le fichier +1;

- Le premier champ a le nom du fichier et contient toutes les informations sur les paramètres utilisés pour tous les essais effectués (charge d'essai, limites de tolérance, etc.)– photo. 8.5.23.

- Le second, appelé **note.txt**, comprend autant de lignes que les notes qui ont été ajoutées aux mesures dans le fichier, comme : numéro de la mesure – notes. Les autres, chacun lié à une seule mesure, contiennent des données (couples abscisses - ordonnées) qui permettent la reconstruction de la courbe de dureté de chaque mesure. Le nom de chaque courbe est structuré comme:

- **CFDur_NL_SSequence Number** où le "Numéro de séquence» est indiqué par l'ajout d'un nombre approprié de zéros jusqu'à une longueur de 8 chiffres.

test-1	Nom Fichier
	Txt1
	Txt2
	Txt3
	Txt4
	Txt5
Type A	Type rallonge
HV	Échelle
FerriticoMartensitico	Matériel (Type)
2,000000	Charge d'essai
450,000000	Tol. LL
500,000000	Tol. L
550,000000	Tol. H
600,000000	Tol. HH
3,000000	Nr. tests dans le fichier
1 593,49 2,0 8.58.09 18/05/2011 98765432	Mesure 1
2 599,37 2,0 9.01.41 18/05/2011 98765432	Mesure 2
3 592,38 2,0 9.04.16 18/05/2011 98765432	Mesure 3

Photo. 8.5.23: Structure du fichier exporté: "test-1" et légende

1 - note à la mesure 1

Photo. 8.5.24: Structure du fichier exporté: "note"

test-1.txt
C98765432_S00000001.txt

0,200000	567,940899
0,210000	566,946044
0,220000	565,827474
0,230000	566,195809
0,240000	567,242318
0,250000	566,542082
0,260000	567,400697
0,270000	568,301138
0,280000	569,193370
0,290000	569,493410
0,300000	572,494703
0,310000	576,266141
0,320000	578,443024
0,330000	580,040608
0,340000	583,423298
0,350000	585,025536
0,360000	586,699546
0,370000	588,436714
0,380000	591,342184
0,390000	592,665406
0,400000	592,992184
0,410000	593,382305
0,420000	593,159005
0,430000	592,451151
0,440000	591,668698
0,450000	590,530369
0,460000	589,429954
0,470000	587,934452
0,480000	585,945474
0,490000	584,262495
0,500000	582,589198
0,510000	581,553153
0,520000	580,991885
0,530000	580,533636
0,540000	580,496925
0,550000	580,459328
0,560000	580,410382
0,570000	580,823950
0,580000	581,259556

0,590000	582,070258
0,600000	582,474155
0,610000	583,184033
0,620000	584,394785
0,630000	585,429938
0,640000	586,072529
0,650000	586,776079
0,660000	587,687335
0,670000	588,651630
0,680000	589,482377
0,690000	590,576938
0,700000	591,024318
0,710000	590,938094
0,720000	590,858161
0,730000	591,150219
0,740000	591,352516
0,750000	591,300255
0,760000	591,061306
0,770000	590,838706
0,780000	590,739097
0,790000	590,923816
0,800000	591,550908
0,810000	592,294528
0,820000	593,202501
0,830000	593,817817
0,840000	594,418146
0,850000	595,021161
0,860000	595,480064
0,870000	595,699113
0,880000	595,851699
0,890000	595,989477
0,900000	595,951108
0,910000	595,585652
0,920000	595,420661
0,930000	595,136915
0,940000	595,118273
0,950000	595,001736
0,960000	595,171890
0,970000	595,566199
0,980000	595,691675
0,990000	595,747140
1,000000	595,852392
1,010000	596,054181
1,020000	596,394426
1,030000	596,671565
1,040000	596,798139
1,050000	596,866890
1,060000	596,706480
1,070000	596,489225
1,080000	596,421716
1,090000	596,503059
1,100000	596,505615
1,110000	596,410049
1,120000	596,261304
1,130000	596,257097
1,140000	596,161595
1,150000	596,300193
1,160000	596,532888
1,170000	596,802551
1,180000	596,932093
1,190000	597,058126
1,200000	597,244628
1,210000	597,295672
1,220000	597,271927
1,230000	597,246169
1,240000	597,240582
1,250000	597,114180
1,260000	597,029832
1,270000	596,997801
1,280000	596,871033
1,290000	596,731215
1,300000	596,807295
1,310000	596,887370
1,320000	596,847695
1,330000	596,544323
1,340000	596,349351
1,350000	596,162089
1,360000	596,044311
1,370000	595,942970
1,380000	595,827196
1,390000	595,700035
1,400000	595,617799
1,410000	595,662458
1,420000	595,849105
1,430000	596,211238
1,440000	596,459350
1,450000	596,673933
1,460000	596,930026
1,470000	597,195392
1,480000	597,563905
1,490000	598,006746
1,500000	598,396473
1,510000	598,754416
1,520000	598,986007
1,530000	599,220103
1,540000	599,269713
1,550000	599,245704
1,560000	599,081513
1,570000	598,730991
1,580000	598,325027
1,590000	598,030867
1,600000	597,753593

1,610000 597,517789
1,620000 597,461171
1,630000 597,606148
1,640000 597,890808
1,650000 598,274307
1,660000 598,640070
1,670000 599,107995
1,680000 599,352585
1,690000 599,502082
1,700000 599,519941
1,710000 599,306303
1,720000 599,029662
1,730000 598,445267
1,740000 597,742900
1,750000 597,038506
1,760000 596,294972
1,770000 595,721466
1,780000 595,335507
1,790000 595,149896
1,800000 595,016077
1,810000 594,880760
1,820000 594,916081
1,830000 595,132219
1,840000 595,375895
1,850000 595,600168
1,860000 595,852399
1,870000 595,893618
1,880000 595,900197
1,890000 595,709065
1,900000 595,480881
1,910000 595,312615
1,920000 595,050962
1,930000 594,702154
1,940000 594,377177
1,950000 593,901617
1,960000 593,600679
1,970000 593,386708
1,980000 593,379162
1,990000 593,439054
2,000000 593,488237
2,010000 593,741129
2,020000 593,956095
2,030000 594,244046
2,040000 594,622412
2,050000 594,982489
2,060000 595,168106
2,070000 595,358765
2,080000 595,484701
2,090000 595,547390
2,100000 595,502446
2,110000 595,699846
2,120000 595,871607

Photo. 8.5.25: Structure du fichier exporté: "C98765432_S00000001"

Cliquez sur **Exporter un fichier** pour lancer la copie des données désirées vers la clé USB. Cliquez sur **Page précédente** pour interrompre.

Remarque – Le port USB à l'arrière du duromètre est configuré comme disque D: \.
Un LED sur l'écran lors de l'exportation du fichier indique si la clé USB a été insérée correctement.

Remarque – En cas d'erreur - le système détecte des erreurs qui empêchent la copie des fichiers sur la clé USB - un message d'erreur indiquant l'impossibilité d'exporter le fichier apparaît, comme sur la photo 8.5.26.

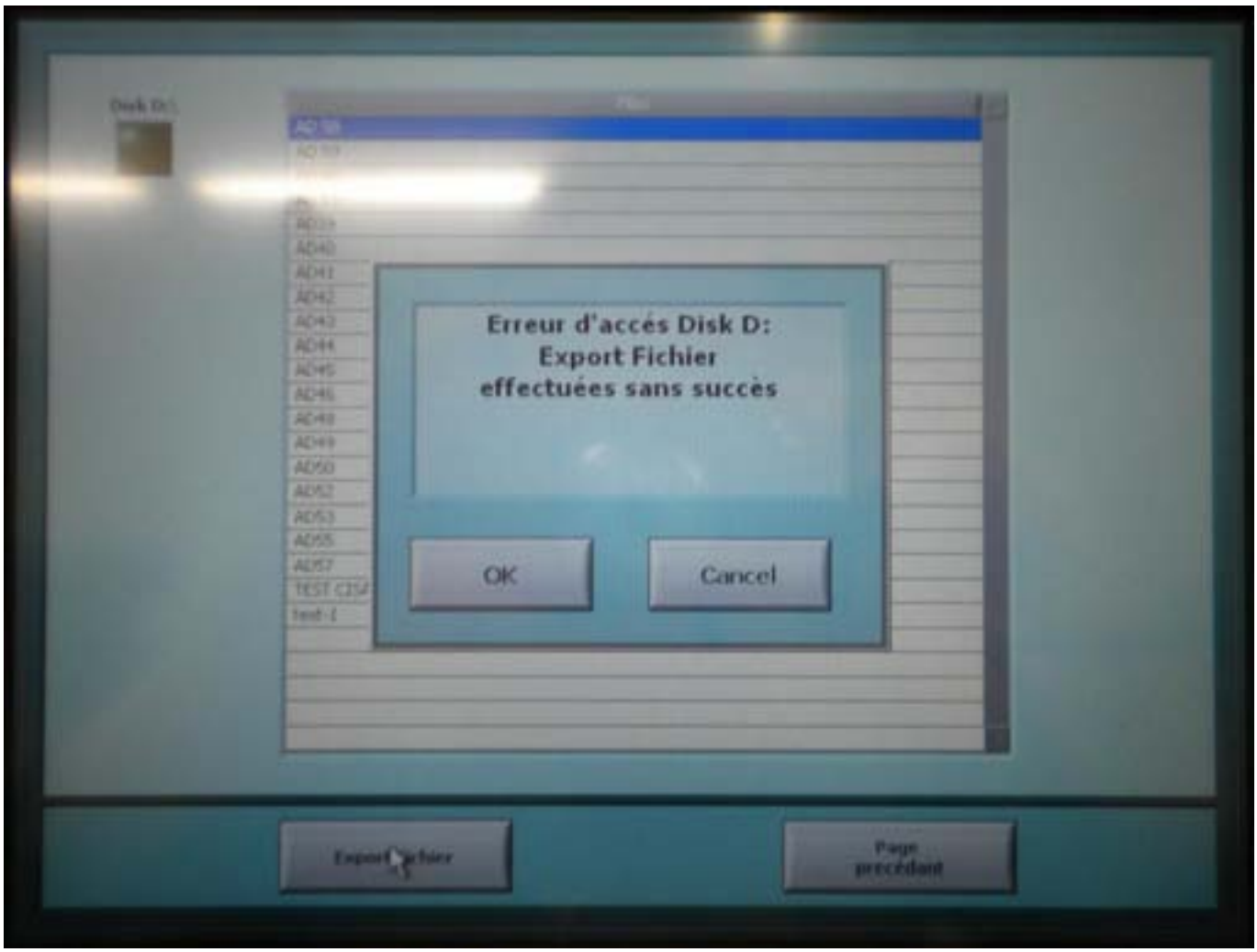


Photo. 8.5.26: Écran fichier – export fichiers effectues sans succès

8.5.8 MODALITE FICHIER: STATISTIQUES

Après avoir effectué trois tests en modalité fichier, il est maintenant possible de décrire comment l'ESATEST MTR X-SERIES effectue une analyse statistique sur les mesures enregistrées. Cliquez sur **Statistiques Dureté:**

Photo. 8.5.27: Statistiques

Les valeurs suivantes sont déterminées automatiquement:

1° section: numéro des échantillons numéro total de **N** mesures x_i du fichier en cours d'utilisation

Moyenne	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$
Valeur maximale	x_{MAX}
Valeur minimale	x_{MIN}
Variation	$x_{MAX} - x_{MIN}$

2° section: Pourcentage et nombre absolu de mesures dans 5 des intervalles déterminés par les paramètres de tolérance LL, L, H, HH

3° section: Sur N-échantillons: variation $\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}$

Déviation standard	σ
-3 Sigma	$\bar{x} - 3 \cdot \sigma$
+3 Sigma	$\bar{x} + 3 \cdot \sigma$
Coefficient de variation	$\frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$
Cp	$\frac{H - L}{6 \cdot \sigma}$
Cpk	$\min(\frac{H - \bar{x}}{3 \cdot \sigma}; \frac{\bar{x} - L}{3 \cdot \sigma})$
ZCalcMin	$\frac{\bar{x} - L}{\sigma}$
ZCalcMax	$\frac{H - \bar{x}}{\sigma}$

4° section: Sur N- échantillons:

Variation (N-1)	$\sigma_{N-1}^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}$
Déviation standard (N-1)	σ_{N-1}
-3 Sigma (N-1)	$\bar{x} - 3 \cdot \sigma_{N-1}$
+3 Sigma (N-1)	$\bar{x} + 3 \cdot \sigma_{N-1}$
Coefficient de variation (N-1)	$\frac{\sigma_{N-1}}{\bar{x}} \cdot 100$
Cp (N-1)	$\frac{H - L}{6 \cdot \sigma_{N-1}}$
Cpk (N-1)	$\min(\frac{H - \bar{x}}{3 \cdot \sigma_{N-1}}; \frac{\bar{x} - L}{3 \cdot \sigma_{N-1}})$
ZCalcMin (N-1)	$\frac{\bar{x} - L}{\sigma_{N-1}}$
ZCalcMax (N-1)	$\frac{H - \bar{x}}{\sigma_{N-1}}$

Un histogramme avec les résultats des mesures s'affiche également.

8.5.9 SUPERPOSER LES COURBES DE DURETE

Avec le duromètre ESATEST MTR SERIE X il est possible de superposer plusieurs courbes de dureté dans le fichier en cours d'utilisation.
Pour accéder à cette fonction, appuyer sur **Superposer courbes de dureté** dans l'écran **Graphique Dureté**, comme sur la photo 8.5.28.

Remarque–Dans l'exemple ci-dessous, l'accès se fait à partir de la **Modalité Duromètre**.

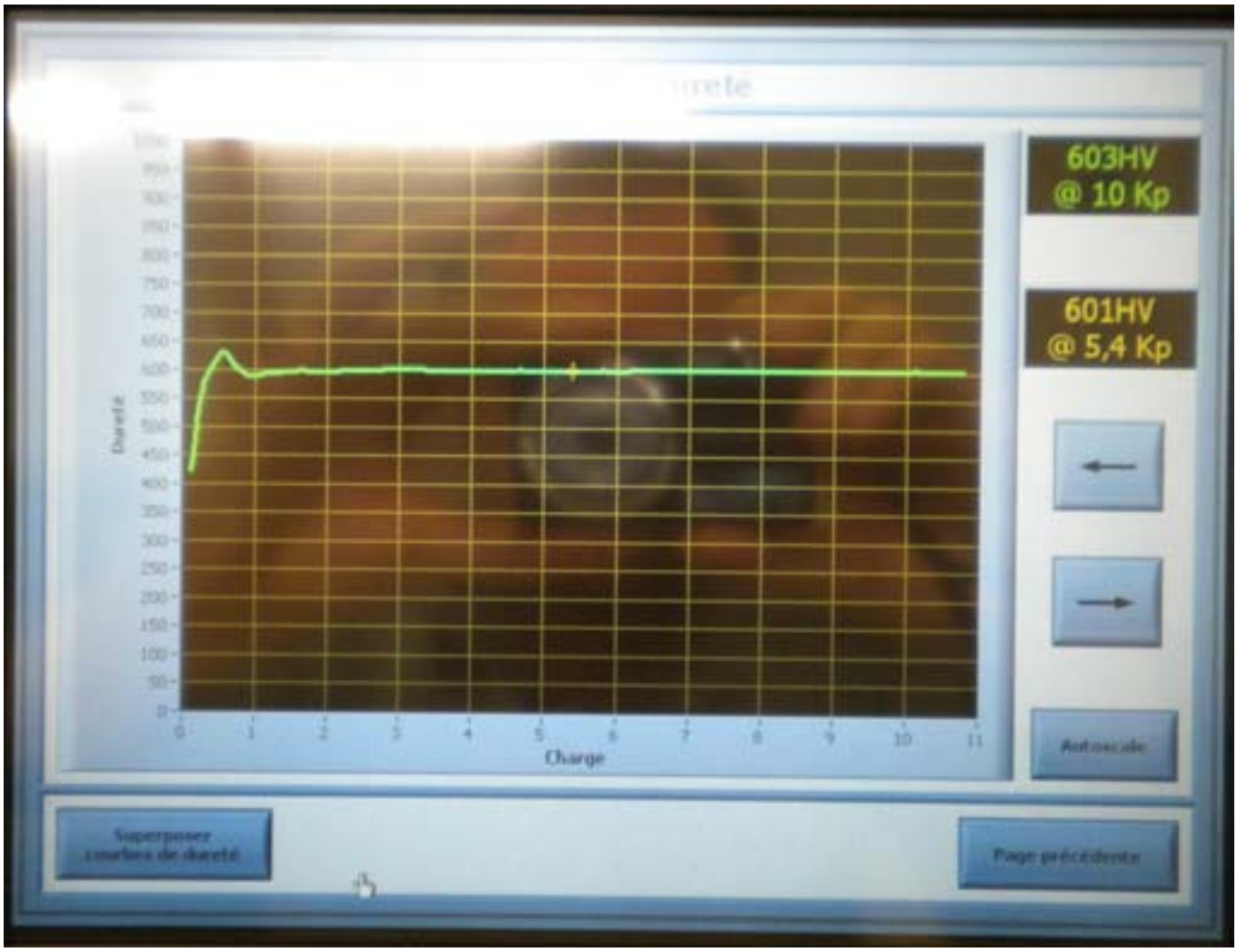


Photo. 8.5.28: Page d'accès à la fonction « Superposer courbes »

Appuyer sur **Superposer courbes de dureté** et l'écran de la photo 8.5.29 apparait.

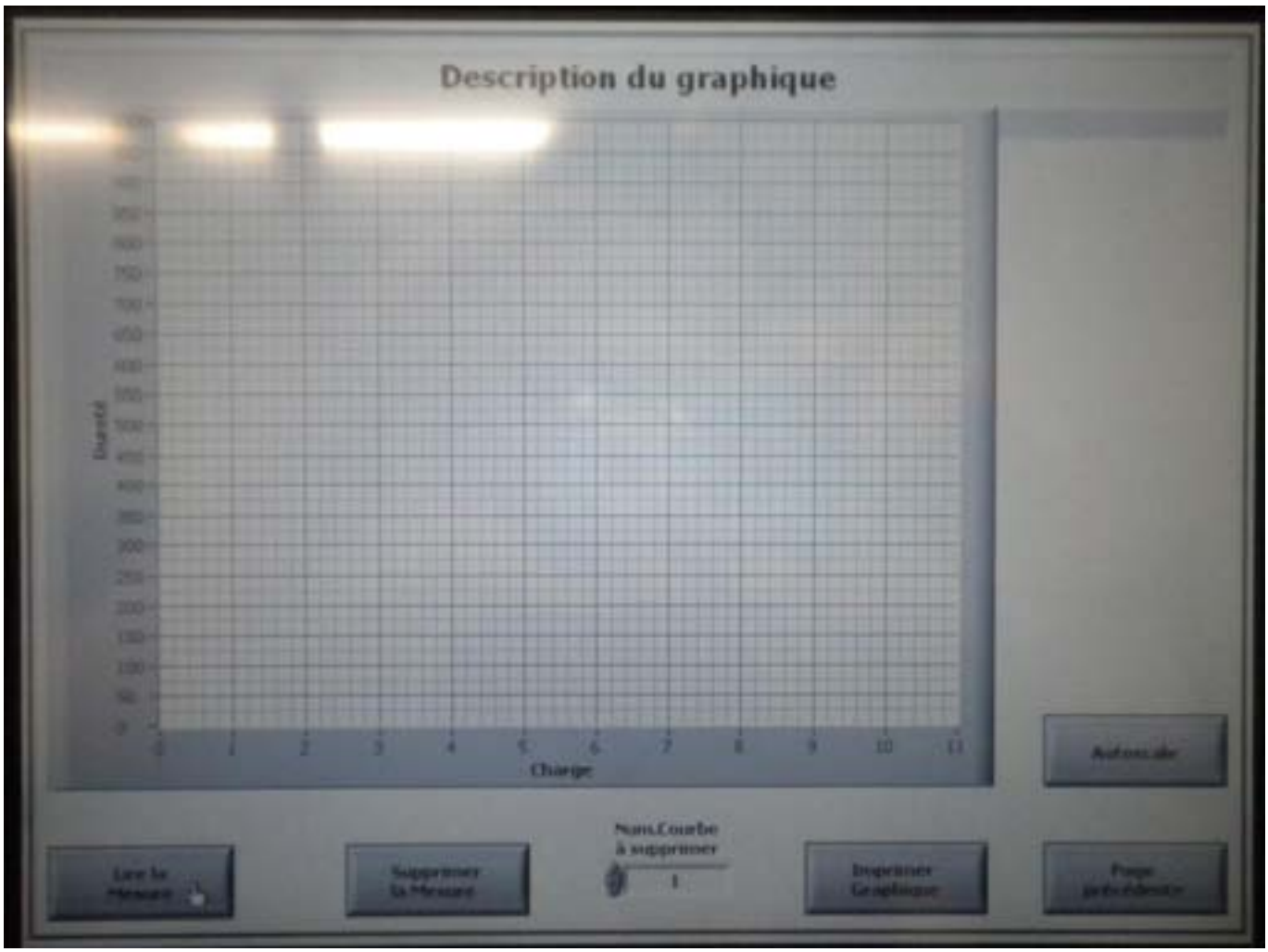


Photo. 8.5.29: Première page– Superposer les courbes

Appuyez sur **Lire la Mesure** pour ouvrir la page qui vous permet de choisir parmi les fichiers disponibles en cours d'utilisation, la courbe s'affiche graphiquement. Dans la photo 8.5.30 les courbes disponibles dans le fichier « test-1 » sont représentés.

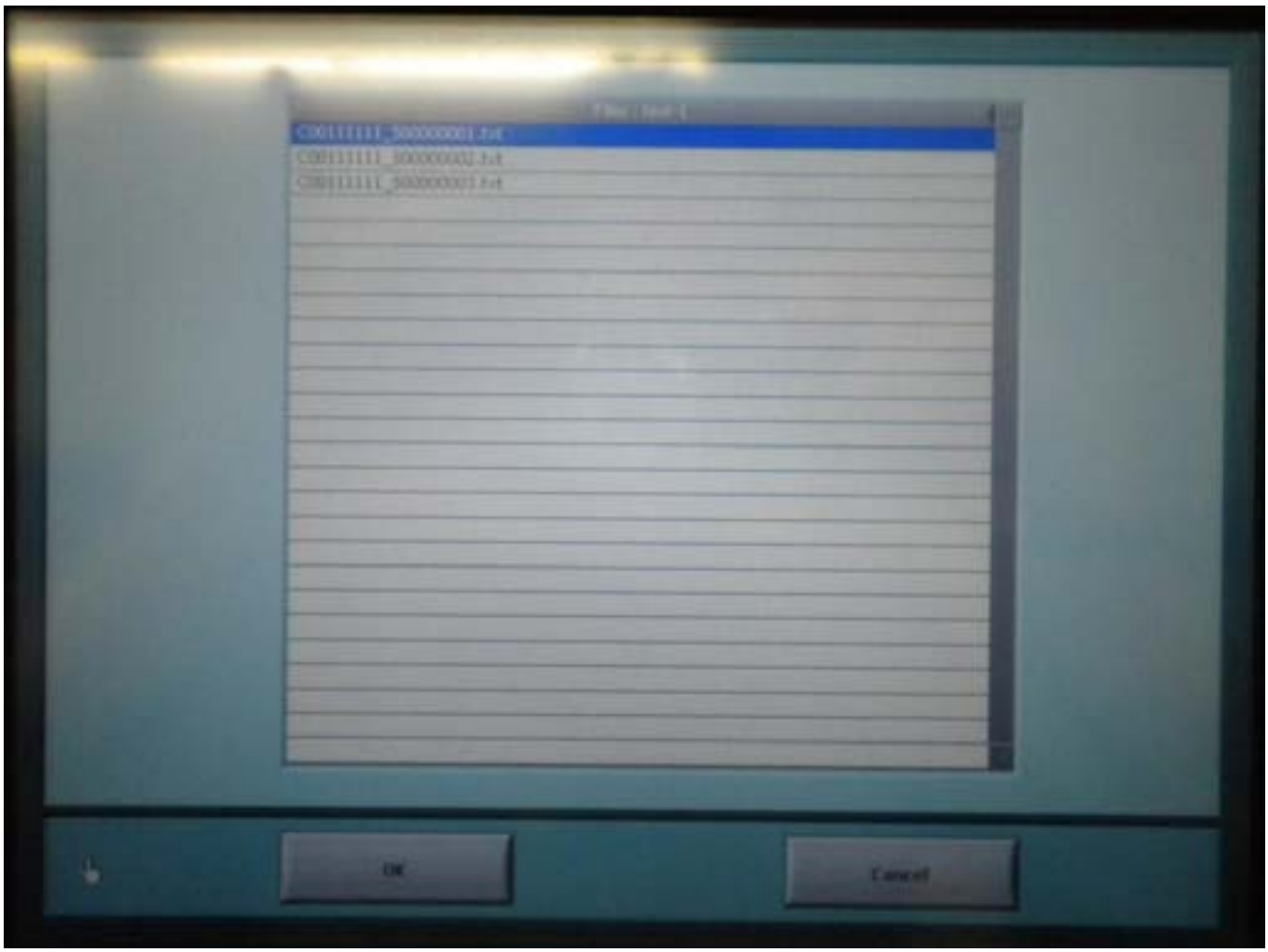


Photo. 8.5.30: Sélection de la courbe à afficher

Sur cette page, il suffit de sélectionner la mesure désirée (dans l'exemple, la première), puis appuyez sur **OK** pour afficher le graphique. Appuyez sur **Annuler** pour revenir à l'écran précédent.

Remarque – Avec la même procédure, vous pouvez superposer jusqu'à 50 courbes.

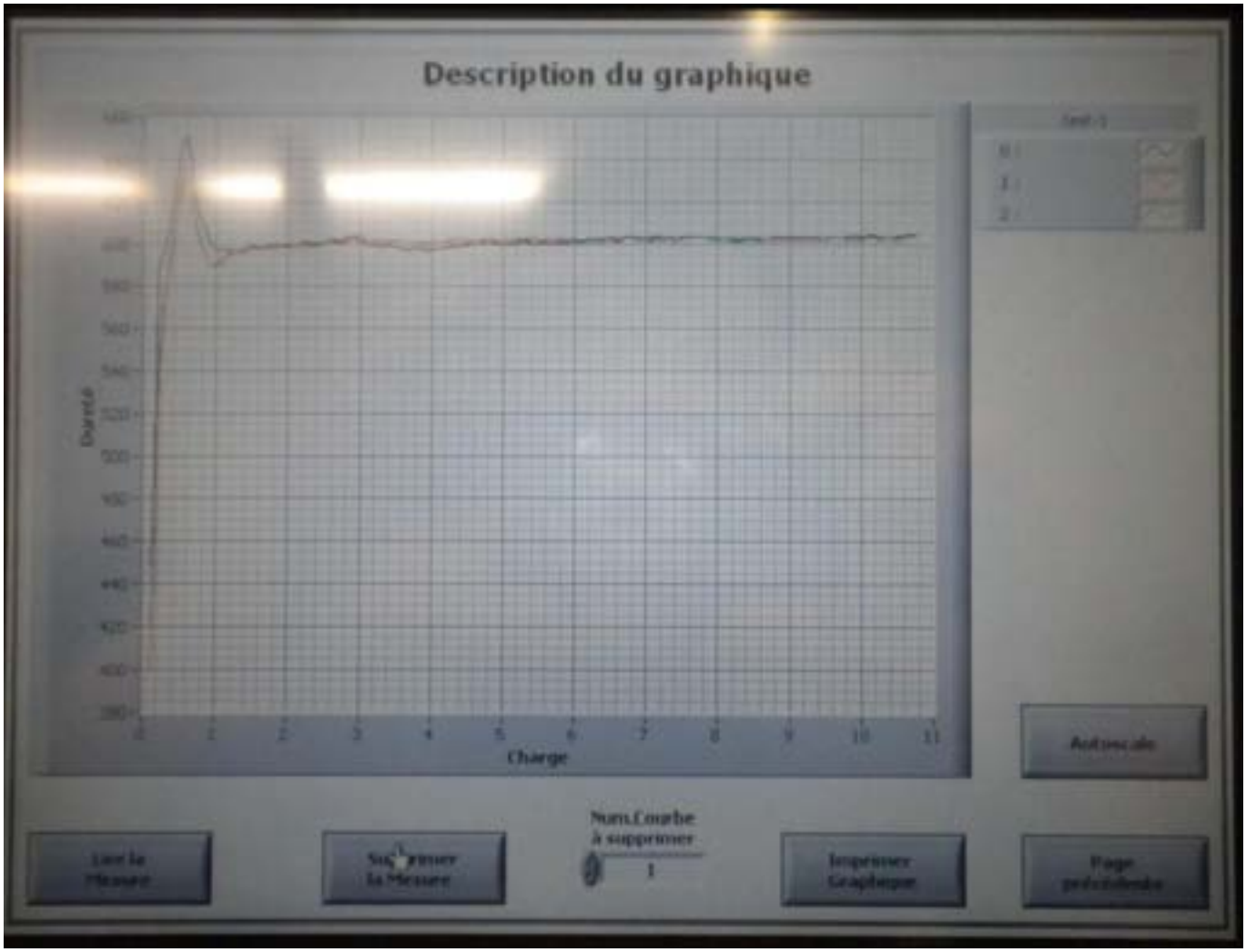


Photo. 8.5.31: Superposés trois courbes

Par les flèches de la case **Num. Courbes à supprimer** l'opérateur peut sélectionner la courbe à supprimer à partir du graphique, puis supprimer-la en cliquant sur **Supprimer la Courbe**.
La photo 8.5.32 montre le graphique où la courbe No. 1 a été supprimée.

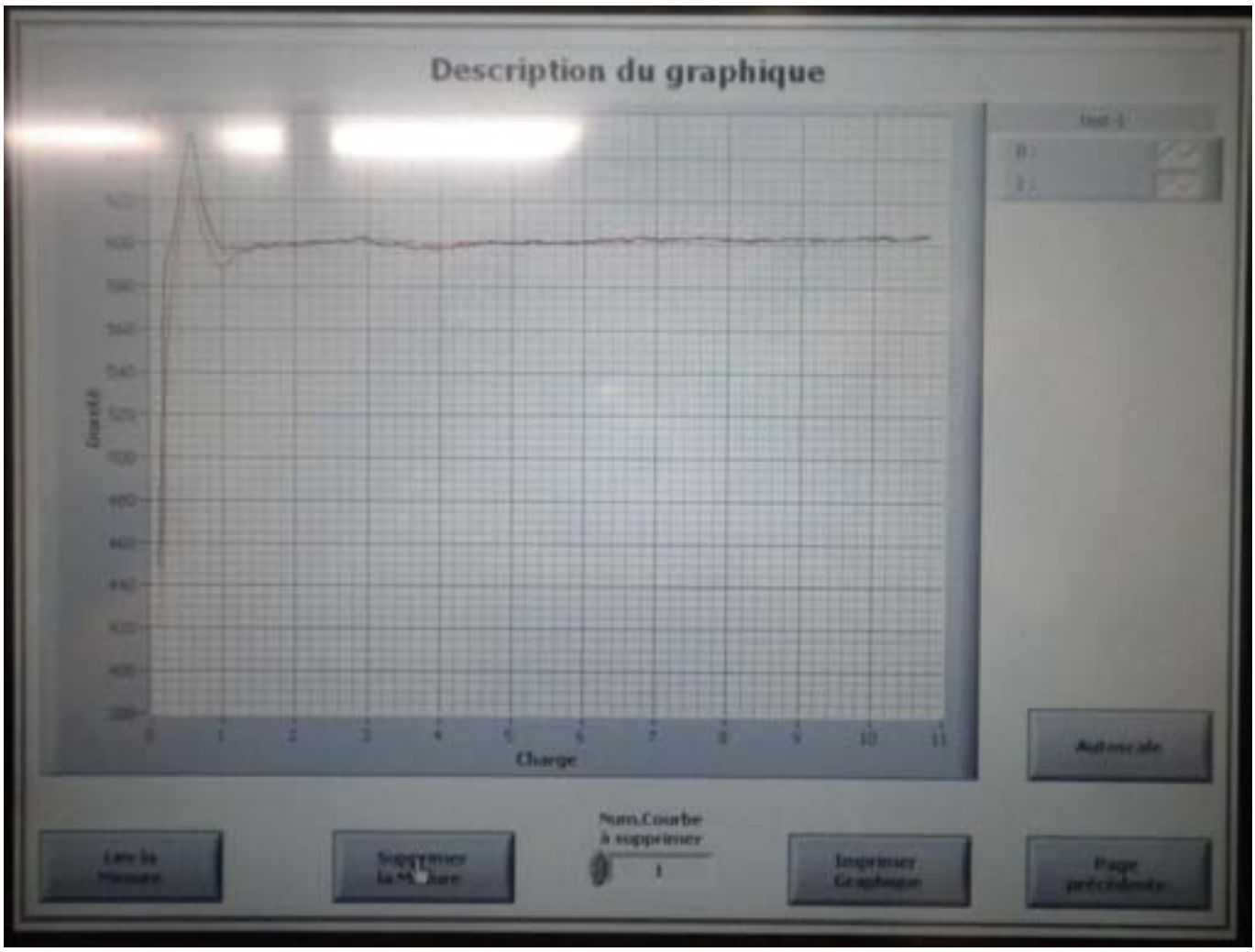


Photo. 8.5.32: Superposer deux courbes

L'opérateur peut encore ajouter un texte descriptif au graphique créé, en cliquant sur la barre placée au-dessus du graphique. Un clavier apparaît pour introduire le texte désiré, comme sur la photo 8.5.33.

Photo. 8.5.33: Superpose les courbes: clavier pour introduction du texte

Appuyer sur **Imprime Graphique** pour imprimer les courbes superposées, comme sur la photo 8.5.34.

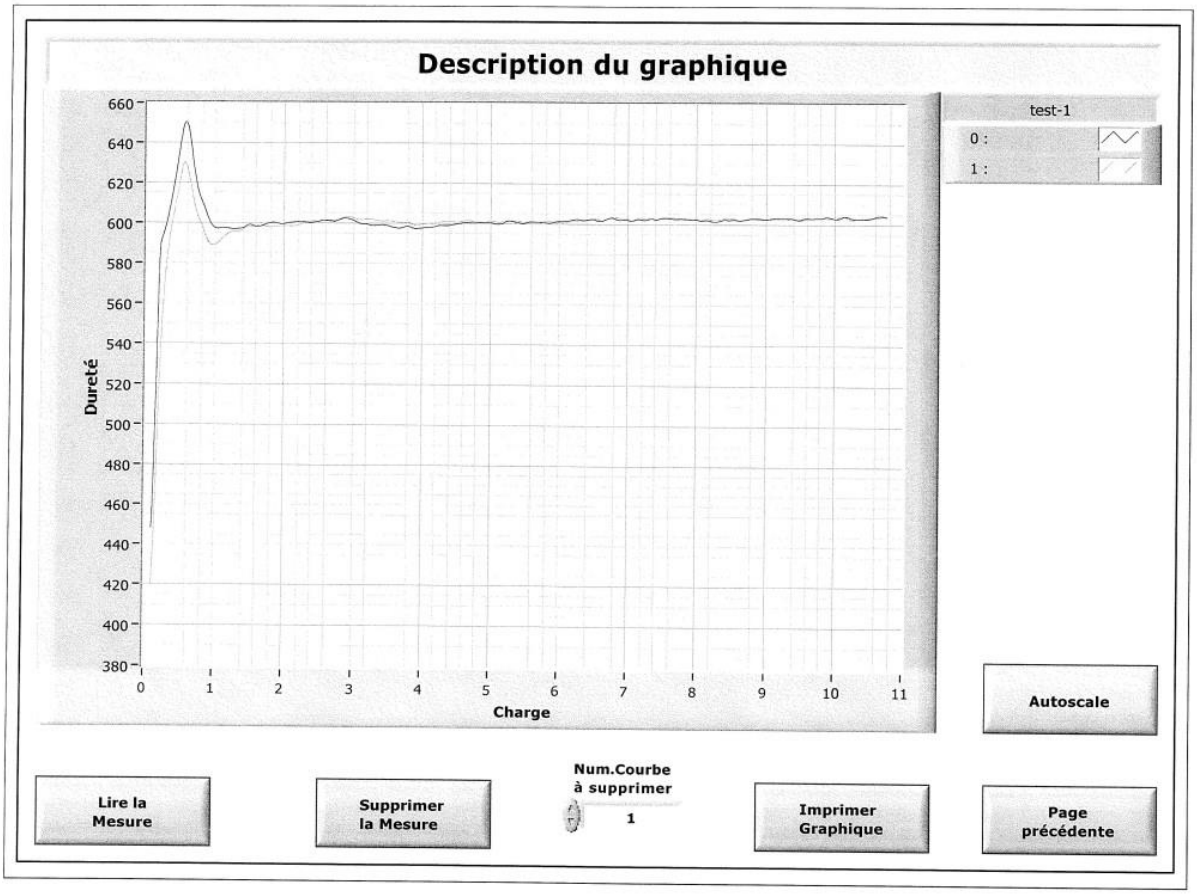


Photo. 8.5.34: Imprimer deux courbes superposées

9 INSTALLATION / REMPLACEMENT DU PENETRATEUR

Le pénétrateur est un composant fondamental de l'essai de dureté pour assurer des résultats précis et fiables. L'installation ou le remplacement du pénétrateur doit être fait avec précaution.
Comme déjà dit dans les chapitres 3 et 8, l'instrument est fourni avec un pénétrateur diamant 100° conique installé sur un support adéquat. La photo 9.1 montre le pénétrateur est le support, qui est recouvert d'une pâte d'argent pour garantir le contact électrique entre le support lui-même et la pointe en diamant. Le diamant est traitée pour fournir une couche dopée à la surface et donc permettre d'utiliser le pénétrateur comme un capteur de profondeur, comme dans le chapitre 3 et expliqué en détail dans l'annexe.

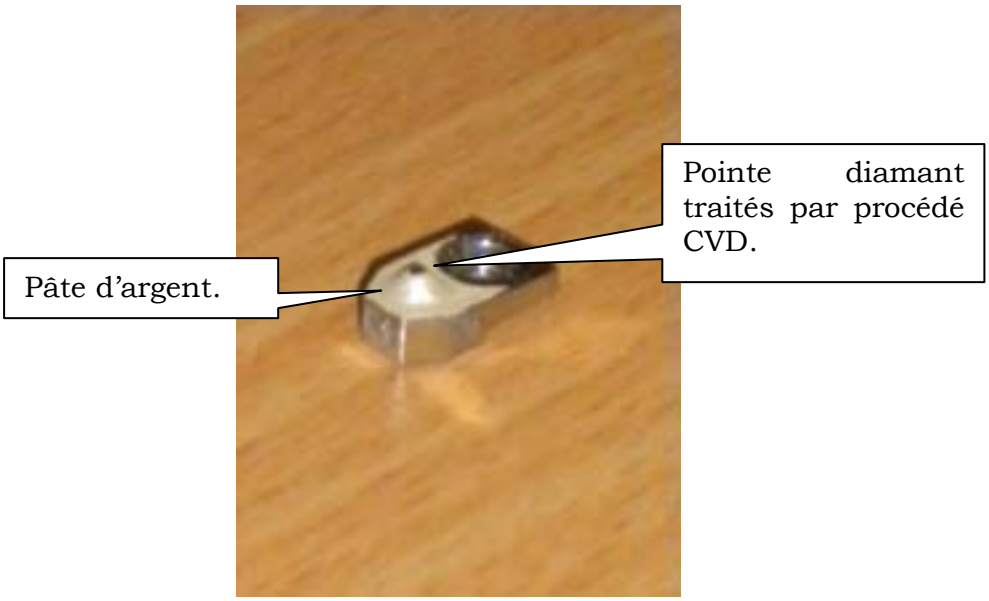


Photo. 9.1: Pénétrateur

Chaque pénétrateur est classé par deux codes différents:

- **Classe de charge: A, B, ou C.** Le pénétrateur doit correspondre au modèle de l'instrument sur lequel il doit être monté.
- **Classe de résistance**: à partir de DT_1 à DT_8. Lors de l'installation du pénétrateur, la classe de résistance correspondante doit être sélectionnée dans les paramètres de l'instrument, afin d'améliorer la lecture de la résistance de surface comme dans le chapitre 8.3.1.1.

Les étapes suivantes décrivent la manière correcte d'enlever et d'installer le pénétrateur.

SOMECO, 6 av. Ch. DE GAULLE, 93420 VILLEPINTE someco@someco.fr www.someco.fr

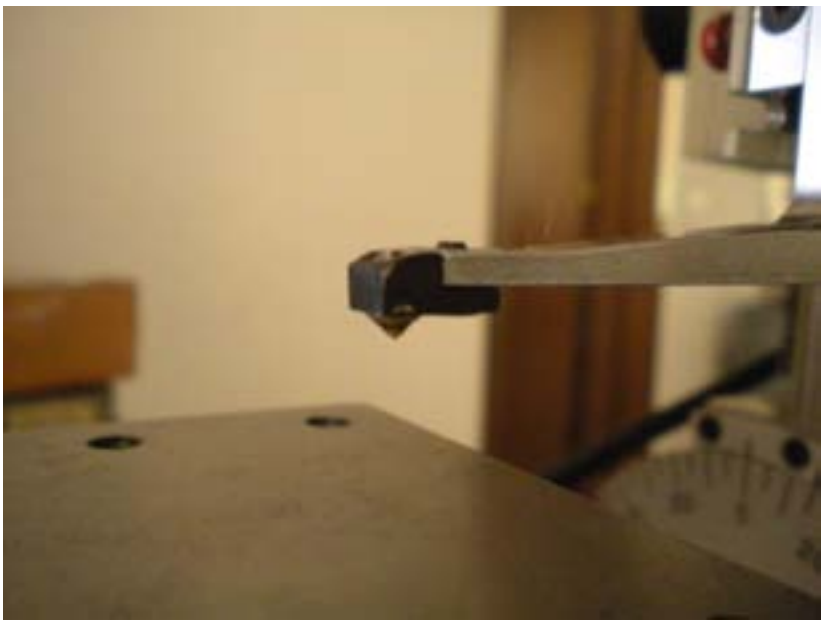


Photo. 9.2: Pénétrateur installé sur son propre support

Suivre ces étapes pour remplacer correctement le pénétrateur.

En premier lieu, serrez les deux vis rouges de la photo 9.3 qui verrouillent la rallonge

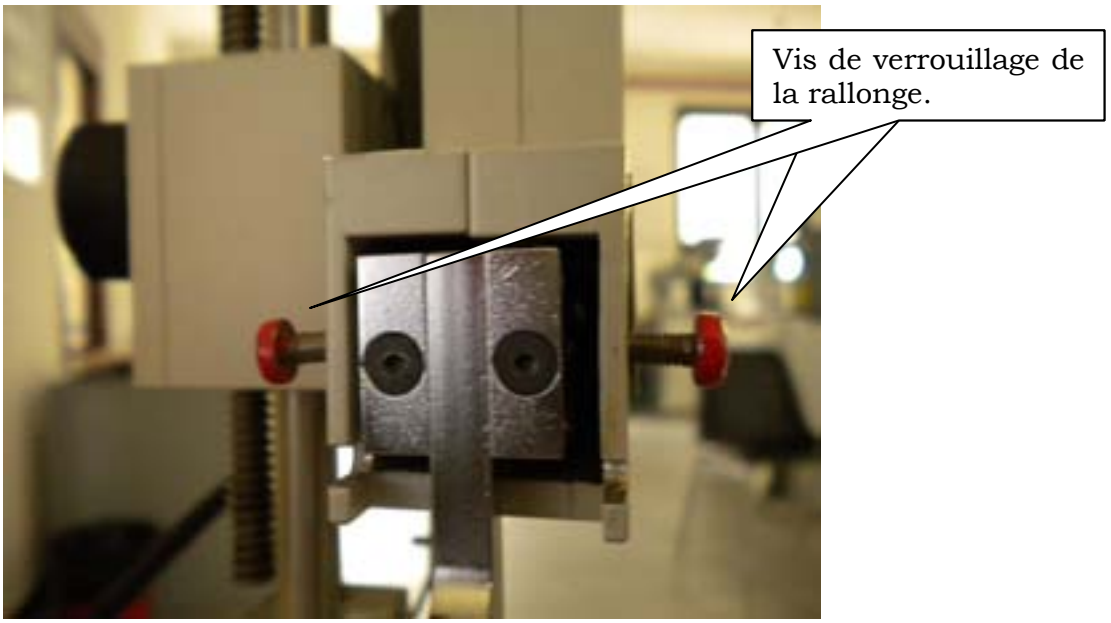


Photo. 9.3: Verrouiller la rallonge du pénétrateur

- Utilisez la clé appropriée pour desserrer le pénétrateur.
- Nettoyez soigneusement le nouveau pénétrateur avec du papier.
- Installer et serrer le nouveau pénétrateur en prenant soin de ne pas toucher la pointe de diamant.
- Lorsque vous avez terminé l'installation du nouveau pénétrateur, desserrer les vis rouges.

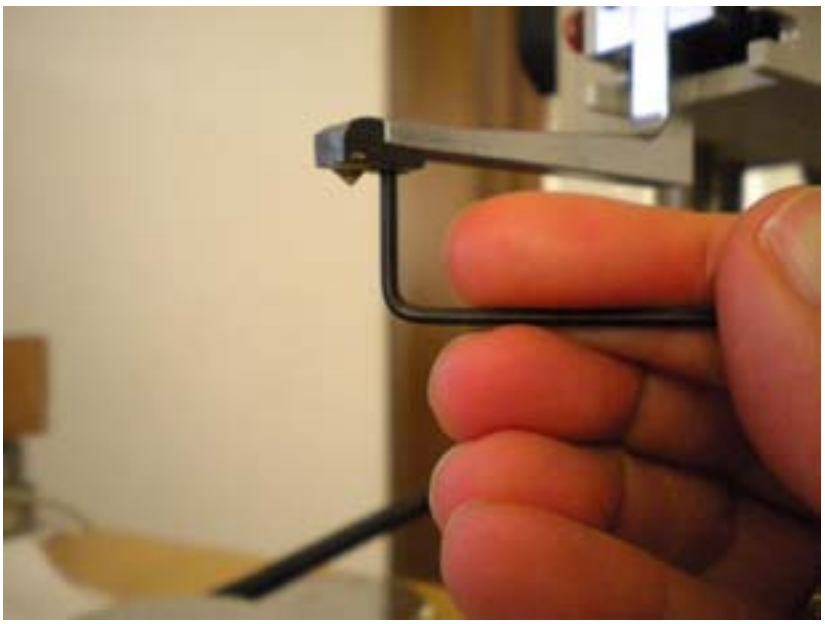


Photo. 9.4: Desserrer / serrer le pénétrateur

Remarque - Après avoir installé le nouveau pénétrateur et avoir sélectionné la classe de résistance correcte, le premier test que vous effectuez (qui sera nécessairement un essai pour la calibration) ne doit pas être considéré, car il peut être entaché par des ajustements possible de la rallonge.

SOMECO, 6 av. Ch. DE GAULLE, 93420 VILLEPINTE someco@someco.fr www.someco.fr

10 INSTALLATION / REMPLACEMENT DU RALLONGE PENETRATEUR

Éventuellement, les ERNST ESATEST-MTR SERIE X peuvent être équipés avec des rallonges de différentes longueurs pour atteindre les points d'essai qui seraient éventuellement inaccessibles.
5 longueurs différentes sont disponibles et classées par les lettres A, B, C, D, E, comme dans le chapitre 8.3.1.2.
La procédure suivante décrit comment démonter et remonter le pénétrateur.

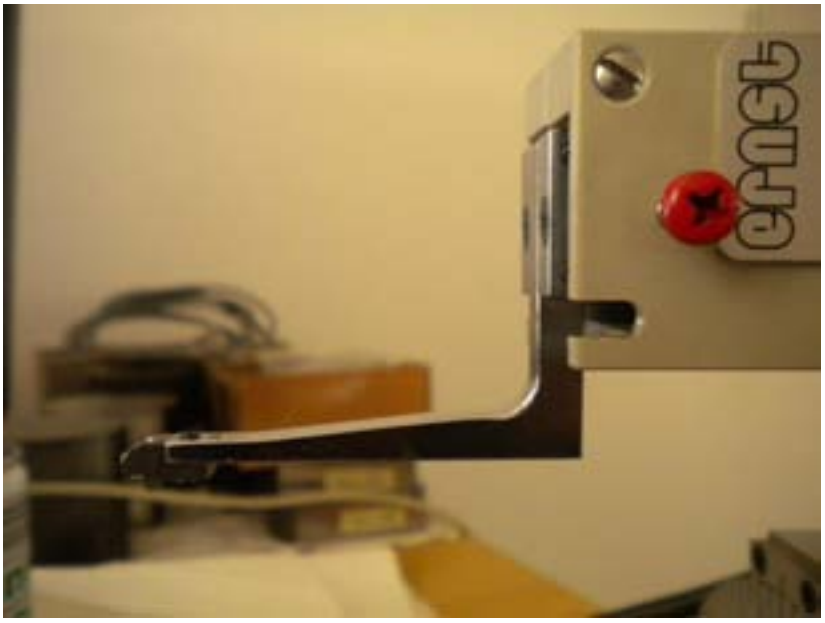


Photo. 10.1: Rallonge type A (50 mm)

Le remplacement de la rallonge doit être effectué comme indiqué ci-dessous.
À nouveau, il faut d'abord verrouiller la rallonge en serrant les 2 vis rouges dans les images qui bloquent la rallonge.

- Utilisez la clé fournie et dévisser le pénétrateur.
- Avec la même clé, dévissez les deux vis qui fixent la rallonge au bâti, photo. 10.2.
- Serrer à nouveau la rallonge.
- Serrer le pénétrateur, en évitant de toucher la pointe de diamant.
- Une fois que vous avez terminé l'installation du nouveau pénétrateur, dévisser les vis rouges.

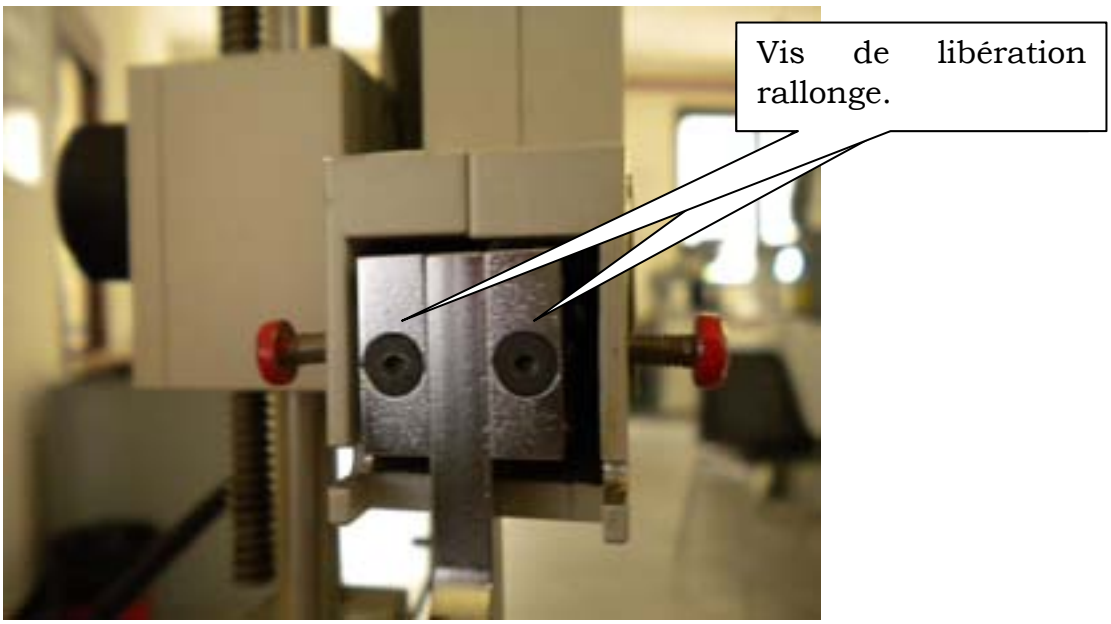


Photo. 10.2: Vis de libération rallonge

Remarque– Après avoir installé une nouvelle rallonge du pénétrateur et avoir sélectionné le type correct, le premier test que vous effectuez (qui sera nécessairement un test pour la calibration) ne devrait pas être considéré, elle peut être entachée par des réglages de l'ensemble de charge.

11 ENTRETIEN

11.1 ENTRETIEN COURANT

Le duromètre ESATEST MTR X-SERIES ne nécessite aucun entretien particulier, mais les étapes suivantes doivent être respectées afin de préserver le bon fonctionnement de l'appareil:

- Utiliser un chiffon doux et humide pour nettoyer périodiquement la surface extérieure de l'appareil.
- Pour nettoyer l'écran, utiliser des produits spécifiques.
- L'utilisation d'air comprimé n'est pas conseillée, car il peut soulever la poussière et endommager l'appareil.
- Vérifier régulièrement l'exactitude et la répétabilité du duromètre en utilisant des étalons certifiés.
- Effectuez régulièrement de nouvelles calibrations sur des blocs de test de valeurs connues et certifiées.
- Vérifier régulièrement la charge d'essai en utilisant des cellules de charge certifies.

11.2 ENTRETIEN PERIODIQUE

11.2.1 INSTALLATION DU PROGRAMME

Avec la documentation, des supports digitaux sont fournis pour restaurer la machine aux conditions d'usine.
Pour effectuer correctement la procédure de restauration, il est conseillé de contacter notre service technique à l'adresse suivante:

PH.: +33 1 49 63 16 30

E-MAIL: sav@someco.fr

11.2.2 INSTALLATION D'UNE IMPRIMANTE

L'instrument permet d'envoyer les résultats sur une clé USB ou imprimantes en réseau si configurée par défaut. Pour effectuer une installation correcte de l'imprimante, reportez-vous aux procédures d'installation fournies par Windows XP.

L'accès au système d'exploitation est protégé par un mot de passe, pour l'obtenir contactez notre service technique aux numéros suivants:

PH.: +33 1 4963 16 30

E-MAIL: sav@someco.fr
www.someco.fr

12 GUIDE DE DEPANNAGE

Les informations dans cette section permettent à l'operateur de résoudre les éventuels problèmes de dysfonctionnement de l'appareil. Pour plus de détails ou des problèmes persistants, prendre contact avec le service technique de l'agent local ou avec notre service après-vente:

Ph.: +39 0332 200216 - Fax: +39 0332 202623 - E-mail: service.cisam@ernsthardnesstesters.com

Problème	**Cause**	**Contrôles et solutions**
Le duromètre ne s'allume pas. La lampe sur le châssis de l'ordinateur ne s'allume pas.	Panne de courant	Vérifier que l'interrupteur principal sur le côté arrière de l'appareil est allumé. Vérifier que l'appareil est correctement connecté et alimenté. Soyez sur que la tension de la ligne corresponde à celle sur l'étiquette CE du duromètre.
Lors de l'ouverture du programme, l'appareil de contrôle n'est pas détecté. Le message d'erreur s'affiche: "Mouvement Timeout"	La carte électronique n'est pas correctement connectée à l'ordinateur La communication entre le tableau de commande et l'ordinateur n'est pas correctement établi	Appelez notre service après-vente Vérifiez le cycle d'alimentation du duromètre. Si le problème persiste, appelez notre service après-vente.
Impossible d'accéder à l'écran Mesure de Dureté/Profondeur	Absence de calibration	Effectuer une calibration
À la fin de l'essai, aucun résultat n'est affiché	L'aimant n'est pas placé sur l'éprouvette ou ne fait pas de contact	Placer l'aimant sur le bloc d'essai
Après avoir changé le pénétrateur, la mesure sur le bloc de référence n'est pas correcte.	Absence de nouvelle calibration Le code du pénétrateur n'a pas été sélectionné et il y a discordance Le type de matériel n'a pas été changé et existe une incompatibilité	Effectuer une nouvelle calibration Contrôler le code pénétrateur et le mettre à jour Contrôler le type du matériel et le mettre à jour
Courbes irrégulières	Pénétrateur endommagé	Remplacer le pénétrateur
Les courbes de calibrage ne se répètent pas	Dommages à la pointe de diamant ou à la couche d'argent	Remplacer le pénétrateur Vérifiez le pénétrateur avec un microscope

Fin de course basse	Distance excessive entre pénétrateur et éprouvette Absence de pièce	Répétez la mesure, en portant le pénétrateur plus proche de la pièce d'essai Positionner correctement la pièce d'essai
Commutateur de fin de course basse/haute	Les commutateurs de fin de course sont la protection ultime du duromètre et interviennent si ni le haut ni le bas fin de course est activé pendant la manutention de la machine. Les commutateurs de fin de course agissent directement sur la puissance du moteur et ne dépendent pas du logiciel pour leur intervention.	Appelez notre service après-vente.
Message d'erreur: "Erreur d'acquisition. Impossible de calculer la mesure »	La touche STOP a été poussée	Après élimination des conditions qui ont conduit à l'arrêt du duromètre, répéter la mesure.
Message erreur: "Erreur d'accès fichier"	Le nom de fichier contient un vide à la fin	Retirer le vide de la fin du nom

13 EMBALLAGE ET TRANSPORT DU DUROMETRE

Avant d'expédier l'appareil, appeler le service technique de votre agent local ou notre service après-vente aux numéros de téléphone suivants:

PH.: +33 1 49 63 16 30

E-MAIL: sav@someco.fr
www.someco.fr

Selon la nature du problème, nos techniciens seront vous orienter de façon efficace.

Si une partie de l'instrument doit être retournée, les instructions nécessaires pour démonter et emballer l'élément concerné seront transmises.

Si toute l'unité doit être retournée, suivre ces étapes:

- Inclure une description du problème dans l'envoi
- Débrancher le câble d'alimentation.
- Retirer et emballer soigneusement le pénétrateur dans sa propre boite.
- Emballer l'appareil soigneusement avec du matériel d'emballage adéquat.

Remarque – Si l'emballage d'origine a été conservé, l'utiliser.

- Envoyer l'appareil à:

SOMECO S.A.S.
6 avenue Charles de GAULLE
ZAE LES MERISIERS
93421 VILLEPINTE Cedex
TEL.: +33 49 63 16 30

E-MAIL: sav@someco.fr
www.someco.com

14 ANNEXE

14.1 LE PRINCIPE ESATEST

- **Principe de fonctionnement:**

Traditionnellement la dureté se mesure en pressant un pénétrateur dur de taille et forme connue avec une force connue dans la surface du matériau sous investigation, et en déterminant ensuite les dimensions de l'empreinte soit par des moyens optiques ou par des moyens mécaniques.
Les mesures électriques semblaient jusqu'à présent exclues, en raison du fait que les pénétrateurs en diamant normalement utilisés sont des isolants électriques. Notre méthode brevetée est révolutionnaire, car elle détermine l'empreinte sur la pièce testée en mesurant la résistivité de la partie du pénétrateur qui reste dehors de la pénétration.
Pour cela, un diamant dopé est utilisé. Avec un tel procédé, le diamant devient un conducteur avec une résistivité connue.
Puis, avec un instrument approprié, la variation de résistivité lors de la pénétration peut être mesurée, en permettant d'apprendre la profondeur de pénétration.

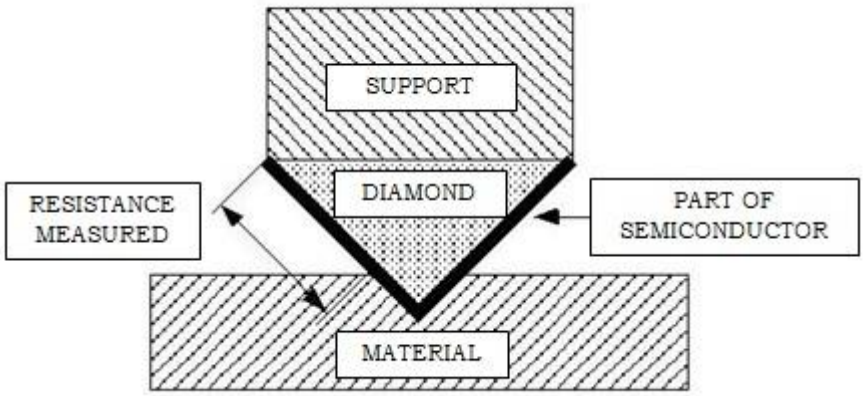


Photo. 14.1: Le pénétrateur

Dans la photo. 14.1, un pénétrateur en diamant avec une pointe dopée est affiché. La partie du pénétrateur qui reste à l'extérieur forme un pont entre le support et la pièce d'essai.
La mesure de la résistivité entre le support et la pièce d'essai donne une indication sur la position du pénétrateur par rapport à la surface d'essai.
Donc la charge d'essai est plus lourde, la pénétration dans le matériau plus profonde, et la résistivité mesurée plus petite.
Ce principe est utilisé dans les duromètres ESATEST. L'appareil d'essai acquiert continuellement la valeur de la charge d'essai et la résistivité correspondant.
Pour éviter un étalonnage difficile de la résistance électrique, le duromètre travaille comme un comparateur.

Par conséquent l'instrument ne peut pas fonctionner sans une courbe d'étalonnage qui est utilisée pour comparer les courbes enregistrées pendant les mesures.
La première chose à faire avant de prendre une mesure de dureté, c'est d'enregistrer une courbe de **charge/résistivité** en prenant un essai sur le bloc de référence. Cette courbe sera stockée dans l'appareil et sera utilisée comme courbe de référence.
Tous les tests que vous allez exécuter seront comparés avec cette courbe de référence.

Pour déterminer la dureté, l'instrument compare les paires de valeurs de charge pour lequel la valeur de la résistance (c'est à dire la pénétration dans le matériau) est identique: la relation entre les deux charges est égale à la relation entre les deux duretés.
La comparaison des points de pénétration se fait sur tous les points de la courbe **charge/résistance**, par conséquent, avec un seul test la valeur de la dureté et toute la gamme des charges appliquées est obtenue.

Pour les matériaux homogènes, la valeur de dureté est égale pour toutes les charges, donc la courbe de dureté sera une ligne droite.

Pour les matériaux avec une surface trempée, la courbe aura tendance à baisser, tandis que pour les matériaux avec une surface molle, la courbe aura tendance à augmenter. La capacité de comparer les pièces d'essai avec une courbe de référence rend ESATEST MTR SERIE X comme outil très approprié pour le contrôle de qualité.

- **Avantage:**

L'utilisation du pénétrateur (comme un capteur de profondeur) présente l'avantage qu'il n'y a pas besoin de structures de mesure complexe.

La surface d'essai requise est extrêmement réduite.

L'appareil n'est pas affecté par la déformation élastique de la pièce d'essai sur le support.

- **Limite:**

L'appareil peut mesurer que des surfaces métalliques ayant une bonne conductibilité électrique.

Grâce aux pénétrateurs de nouvelle génération, il est possible de tester le chrome et la plupart des alliages de titane. Cependant, après avoir constaté que certains alliages de titane gâchaient le pénétrateur, nous vous conseillons vivement de nous envoyer quelques pièces d'essai pour vérifier la faisabilité du test.

La couche conductrice du diamant dopé est très fine et lentement érodée par les mesures. Sa durée de vie est limitée à environ 50000 tests sur aciers normaux.

- **Difficultés possibles:**

Il est possible que le résultat de dureté soit visé à une charge plus légère que celle appliquée. Cela se produit lorsque la dureté de la pièce est beaucoup plus inférieure à la dureté du bloc d'essai utilisée pour la courbe d'étalonnage. La photo. 14.2 montre ce qui se passe dans un tel cas:

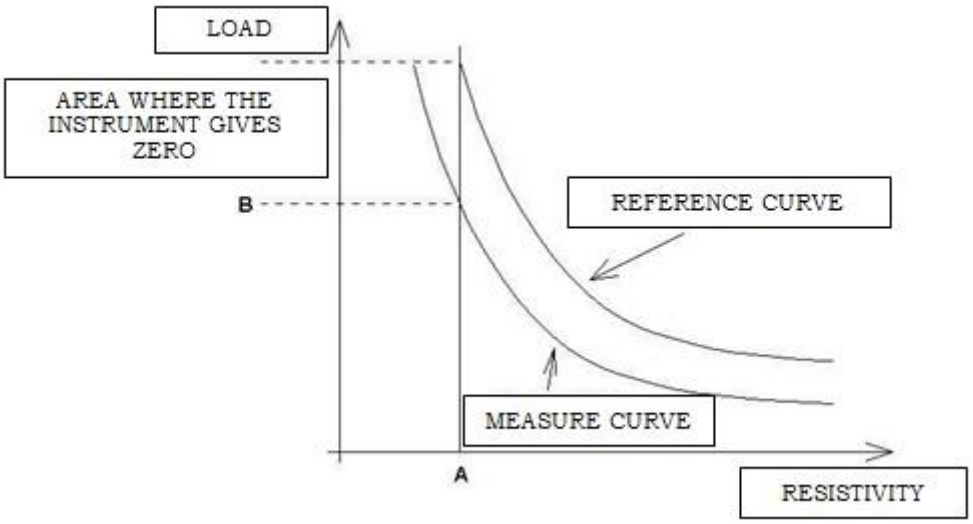


Photo. 14.2: la méthode de mesure

L'instrument compare les valeurs de charge à une résistivité électrique constante.
Dans le cas où la dureté de la pièce est inférieure à la dureté du bloc de référence, l'instrument ne peut pas trouver une valeur correspondant de résistivités inférieure à celle indiquée par le point A sur la photo. 14.2.
Dans ce cas, l'instrument donne des valeurs seulement à des charges plus petites que B.
Ces valeurs peuvent être obtenues en sélectionnant dans le menu la courbe de dureté.
Le problème peut également être résolu en faisant les mesures à des valeurs de charge inférieure à la valeur maximale pour la calibration.
Cependant, la meilleure solution consiste à calibrer l'instrument avec un bloc ayant une dureté proche de la dureté de la pièce d'essai.

SOMECO
6 avenue Charles DE GAULLE
ZA LES MERISIERS
93421 VILLEPINTE Cedex

Tel : 01 49 63 16 30 – someco@someco.fr
www.someco.fr